

BHS

V

124

243. 244. 245.

D i e K u n s t

aus

Bronze kolossale Statuen

zu gießen

vom

Hofrath Wuttig.

Nebst

e i n e m A n h a n g e

über

einige andere Kompositiones zu Bronze und
Kanonenmetall;

vom

Geheimen Rath Hermbstädt.

Mit zwei Kupfertafeln.

Berlin,

bei Carl Friedrich Amelang.

1814.

247.

A¹ 244. a.

BHS V 124

<36640851340014

<36640851340014

0
33

Bayer. Staatsbibliothek

5

Bayerische
Staatsbibliothek
München

D i e K u n s t
aus
Bronze kolossale Statuen
zu gießen

vom
Hofrath W ü t t i g.

Nebst

e i n e m A n h a n g e

über

einige andere Kompositiones zu Bronze und
Kanonenmetall etc.;

zum nützlichen Gebrauch für Schwerdtfeger, Gelbgießer,
Gürtler, Knopffabrikanten und andere Metallarbeiter.

Vom

Geheimen Rath Hermbstädt.



Mit zwei Kupfertafeln.

B e r l i n ,
bei Carl Friedrich Amelang.
1814.



Bronze kolossale Statuen

von Gipsen

von

Motiv IV a

Verstärkt

einem A n n e

über

einige andere Kompositionen zu Bronze und

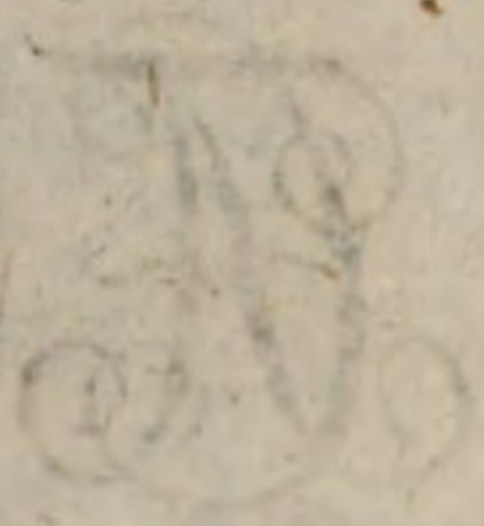
Kupfermodell etc.

zum nützlichsten Gebrauch für die Schwerkörper, Gipsmodelle

und die Knochenskulpturen und andere Metallarbeiten

Von

Gesamten Kunst-Handwerk



Einleitung.

Die Kunst, aus Bronze und andern Metallgemischen Statuen, Büsten, Vasen und dergleichen Kunstwerke zu gießen, ist schon den civilisirten Völkern des Alterthums bekannt gewesen und von ihnen ausgeübt worden, wie die sich auf unser Zeitalter erhaltenen Denkmähler bezeugen. Vorzüglich wurde dieselbe bei den alten Griechen, die in Bearbeitung der Metalle überhaupt geschickt waren, ausgeübt; ihre Tempel, öffentliche Plätze etc. waren allgemein mit ehernen Bildsäulen ausgezieret, theils zur Verehrung von Religionsgegenständen, theils zur Heiligung des Andenkens verdienstvoller Menschen. Es ist aus jenem Zeitalter unter andern bekannt, daß der berühmte Lisippus allein, außer einer großen Menge anderer Werke, 25 kolossalische Ritterstatuen *) von Bronze gegossen hat u. s. w.

Dem gemäß sollte man glauben, daß die Kunst der Bildgießerei bei den Griechen in jeder Hinsicht zum höchsten Grade der Vollkommenheit hätte gebracht seyn müssen, um so mehr, da

*) Diese Statuen wurden nach Besiegung von Macedonien aus Dios nach Rom transportirt. Es stellten dieselben die Ritter der Leibwache Alexanders des Großen vor, die bei der Vertheidigung ihres Monarchen ihr Leben einbüßten.

sie in Vollkommenheit der Ausübung fast aller Künste den Rang über die meisten Völker ihrer Nachkommenschaft behaupteten; allein, alle jene antiken Kunstwerke, in deren Besitz wir noch sind, zeichnen sich zwar in ästhetischer Hinsicht sehr vortheilhaft aus, beweisen aber die Unkunde der Alten in der eigentlichen Bildgießerarbeit. An jenen Denkmälern findet man, daß sie nie aus dem Ganzen gegossen, sondern immer einzelne Theile z. B. das Haar, die Locken, ja oft Arme und Beine u. s. w., durchs Anlöthen befestiget sind. Ich selbst habe in verschiedenen Antikensammlungen, altgothischer Kirchen etc. dergleichen Stücken gesehen; auch giebt Winkelmann von mehreren Nachricht.

Mehrere asiatische Völker, z. B. die Mongolen, Kalmücken etc. üben die Bildgießerkunst, und zwar mit einer ihrem jetzigen rohen Zustande unangemessenen Vollkommenheit, noch aus. Es scheint, daß diese, so wie einige bei ihnen eigenthümlich getriebene Gewerbe, nur noch die Reste eines ehemaligen hohen Bildungszustandes jener Völker sind. Ich habe bei letzteren mehrere dergleichen aus Bronze gegossene Götzenbilder gesehen und solche bewundert. Kleine sind größtentheils voll, größere aber hohl gegossen, und diese letztern sind von außerordentlicher Metaldünne, jedoch meistens an einzelnen Stellen zusammengelöthet, zusammengeschweißt oder verniethet.

Obgleich die Bildgießerkunst, da solche kein für den allgemeinen Handel bestimmtes Fabrikat liefert, mehr unter die seltenen Künste gehört, als unter diejenigen, die zur eigentlichen Begrün-

dung der Staatsindustrie gehören und durch die Frequenz ihrer Ausübung zur Vervollkommung gelangt sind; obgleich solche ferner nur da in Ausübung gesetzt wird, wo verschwenderische Protection von Seiten des Staats zu Hülfe kömmt; so sind doch in unsern Zeiten erst die Fehler im eigentlich Technischen dieser Kunst, welche die Alten nicht zu heben vermochten, glücklich gehoben worden. Vorzüglich ist solche vor andern europäischen Ländern neuerdings in Rußland vervollkommen worden, und es ist bekannt, wie schön unter andern der Guß der sämtlichen kolossalischen Statuen, die in Petersburg die Hallen der neuen Kirche der Kasan'schen Mutter Gottes *) zieren, gerathen ist, wobei an den auskommenden Stücken nichts durch Ziselirarbeit (außer den von den Zirkulationsröhren herrührenden Verzweigungen) auszubessern war etc. Ich selbst habe (während meiner Anwesenheit in K a s a n), zu jener Vervollkommung mancherlei beigetragen; noch mehr aber haben gewisse natürliche Verhältnisse

*) Das Prachtvollste an dieser Kirche, stellen die in ihrem innern Kreuze befindlichen Granitsäulen dar. Es sind dieselben aus finnischen, fast gar keinen Glimmer haltenden Granit, aus dem Ganzen gearbeitet, und ausnehmend schön polirt. Ihr Durchmesser beträgt $2\frac{1}{2}$ Arschinen, und ihre Höhe 28 Arschinen; ihre Anzahl beträgt einige zwanzig. Da sie von gemeinen russischen Bauern (die in allen groben Steinarbeiten sehr geübt sind) gefertigt worden; so kostet jede Säule nicht mehr als hundert tausend Rubel. — Es ist mir nicht bekannt, ob eine andere Stadt unsers kultivirten Welttheils etwas Aehnliches besitzt. Die in Stockholm im sogenannten Prinzessinnen-Palais befindliche Kolonnade, kann nicht damit in Vergleichung gesetzt werden.

Rußlands, so wie die großen Summen die Sr. Majestät der Kaiser Alexander zeither für diese Kunst aufzuopfern geruhet haben, (denn die Anzahl der allein in Petersburg'schen Gouvernement aufgestellten Bronzestatuen, die meistens von kolossalischer Größe sind, beträgt gegen 70, ohne einer ungeheuren Menge anderer kleinerer Werke, die z. B. als Grabmäler etc. aufgestellt sind) mit gewirkt.

Wirft man einen Blick auf die, die vereinte Kraft mehrerer Künstler erfordernden Arbeiten, die beim Guss einer kolossalen Erzstatue auszuüben sind; bedenkt man, daß übertrieben ängstliche Vorsichtsmaßregeln dabei, eben so wohl der Vollkommenheit und Schönheit des Kunstwerkes nachtheilig sind, als daß durch unvorsichtige Verrichtung einer einzigen Arbeit dabei, das gänzliche Mißlingen verursacht werden kann; und erwägt man zugleich den geringen Zerstörbarkeitsgrad der Bronze, so erkennt man: daß durch kein anderes Kunstwerk der Ausdruck der Höhe des Standpunkts, welchen die Künstler ihres Zeitalters erschwungen, so deutlich der Nachwelt übergeben werden kann. — (Welches ist in technischer und ästhetischer Hinsicht zugleich das Meisterstück unter den ehernen Gusswerken, die bis jetzt Europa aufzuweisen hat?)

Bronzestatuen haben vor allen andern in unten anzuführenden Hinsichten den Vorzug; indessen muß erachtet werden, daß jede Substanz eigenthümliche, oft ganz entgegengesetzte Charaktere darstellt, die sich nicht zusammen vereinigen lassen. Die Statue eines kühnen Helden, muß aus Bronze bestehen, sie erscheint, aus Marmor

gebildet, trotz aller Bemühungen des Bildhauers, matt und leblos. Der aus Erz gegossene Leichnam einer Mutter-Gottes, wird immer den Effekt machen, als der aus Marmor gebildete. Keine passendere Schandsäule für große Räuber und Barbaren, die sich unermesslicher Verbrechen schuldig gemacht, wüßte ich anzugeben, als: „die Darstellung ihrer aus grauem Blei gegossenen, und auf das Rad geflochtenen körperlichen Reste, auf dem Schindanger, neben dem Galgen, aufzurichten u. s. w.“

Der Zweck dieser Abhandlung ist: eine, in der Hauptsache erschöpfende, allgemeine Uebersicht vom Detail der Bildgießerkunst zu geben, (die in den bis jetzt vorhandenen mehr oder weniger unvollkommenen Beschreibungen vom Guss einzelner eherner Bildsäulen vermischt wird). Es soll dieselbe in 3 Abtheilungen zerfallen, und zwar die erste von den dazu nöthigen Materialien, die zweite von den Vorrichtungen, und die dritte von den Arbeiten selbst handeln. Es sollen hiebei bloß die kolossalischen Werke in Rücksicht genommen werden; sintemal es leicht ist, eine kolossalisch ausgeübte Arbeit in zwergmässigem Maassstabe nachzumachen, aber schwer das Umgekehrte.

I.

Von den Materialien die bei der Bildgießerei gebraucht werden.

Ohne irgend eine Eintheilung dieser Materialien, deren einige nur als Hülfsmittel dienen, andere in das Produkt selbst eingehen, zum Grunde zu legen, sollen allhier folgende, mit Hinweglas-

sung minder bedeutender, näher betrachtet werden: 1) die Bronze, 2) das Bildgießerwachs, 3) der Formkitt, 4) der Kernkitt, 5) der Gips und 6) der Thon.

A. Von der Bronze.

Jede Verbindung aus Kupfer und Zinn, in welcher ersteres mehr als die Hälfte des Gewichts beträgt, heißt Bronze. Ausser diesen beiden Haupttheilen enthält dieselbe zuweilen noch andere Metalle, die aber nicht eigentlich zum Wesen der Bronze gehören, z. B. Zink, Eisen, Silber etc.

Die verschiedenen Zwecke zu welchen die Bronze angewandt werden soll, bestimmen sowohl das quantitative Verhältniß des Kupfers und des Zinns, als auch die Zumischung außer wesentlicher Substanzen bei der Zusammensetzung, da sich die für jeden besondern Zweck nöthigen Eigenschaften der Bronze nicht vereint geben lassen. Sie ist z. B. wenn sie 0,25 Zinn enthält, zwar als Glockenspeise, wegen der vorwaltenden klingenden Eigenschaft, am besten zu gebrauchen, ist aber zu Kanonenmetall wegen der Sprödigkeit und Zerbrechlichkeit (statt welcher hierzu Härte und Zähigkeit erforderlich) unbrauchbar, zu welchem Zwecke sie nicht mehr als etwa 0,10 Zinn enthalten darf u. s. w. Gleichermassen muß das Verhältniß der Bestandtheile in der zu unserm Zwecke anzuwendenden Bronze von der Art seyn, daß sie 1) den höchsten Grad der Dünnschmelzbarkeit im Schmelzen annimmt, 2) nach dem Guss nicht porös erscheint, und 3) sich mit der Feile leicht bearbeiten läßt. Die Erfahrung lehrt, daß folgende Zusammensetzung nach jetzigen Einsich-

ten, diese Zwecke am besten vereinigt: acht Theile Kupfer, ein Theil Zinn, zwei Theile Zink und $\frac{1}{4}$ Messing. Das fertige Messing dürfte ohne Schaden aus der Mischung wegbleiben können, indessen wollen einige Künstler darin nicht bestimmen.

Die manichfaltigen Resultate, die die Analysen antiker Bronzestücken darbieten, geben zu erkennen, daß es sich um so weniger genau bestimmen läßt, ob die Alten dieselben Bestandtheile zu ihrer Bronze genommen haben, als auch ob sie solche in angegebenem Verhältnisse angewandt haben, da aus jenem Zeitalter keine schriftlichen Nachrichten in dieser Hinsicht auf das unsrige gekommen sind.

Daß von der Reinheit der einzelnen Bestandtheile der Bronze, auch mehr oder weniger der gute Ausfall der daraus zu gießenden Werke abhängen muß, ist leicht zu erachten, wenn man bedenkt, wie viel Wirkung auf Härte, Dehnbarkeit etc. manchmal nur 0,001 einer fremden Substanz, z. B. von Arsenik, Spiesglanz, Phosphor etc. in den Metallen hervorzubringen vermag. Ob gleich genaue Beobachtungen in dieser Hinsicht, die in Bezug auf unsre Kunst noch fehlen, zu schätzen wären; so scheinen die guten Eigenschaften der Bronze hiezu doch bei weitem nicht solcher Veränderungen durch fremde Substanzen unterworfen zu seyn, als z. B. zu Kanonenmetall etc. Indessen verdient bemerkt zu werden, daß ein großer Eisengehalt des angewandten Kupfers den Nachtheil bringen kann, daß die aus solcher Bronze gegossenen Werke im freien sehr bald mit

einem Ocker (der vorzüglich aus kohlensaurem Eisen und Kupferoxyd besteht) überzogen werden, und ohnstreitig bei geringer Metaldicke, mit der Zeit die gänzliche Verwitterung der Werke mit sich bringen dürfte. Ein Beispiel hiervon giebt die kolossalische Equesterstatue, die vor dem Micharloff'schen Pallast zu Petersburg aufgerichtet ist, welche noch nicht zwei Dezennien im Freien steht, und schon mit solchen, gleichsam Löcher bildenden Stellen beschädigt ist; auch scheint mir die zu Amalienburg in Kopenhagen befindliche Statue aus ähnlichem Grunde schon so stark verwittert zu seyn.

Außer der Bronze oder dem Erze (im Sinne der Bildgießer) hat man auch noch von verschiedenen anderen, mit mannigfaltigen, oft willkührlichen Benennungen belegten Metallkompositionen, z. B. aus der Verbindung des Zinns mit Blei etc. Gebrauch bei der Bildgießerei gemacht. Die Anzahl solcher Kompositionen könnte leicht ins Unendliche vermehrt werden; auch scheint es, daß schon die Alten viele Untersuchungen in dieser Absicht, mit Bezug auf die Bildgießerkunst angestellt haben, und dadurch zu dem Resultate gelangt sind, daß die Bronze nur allein folgende Vortheile vereinigt:

- 1) einen gewissen Grad von Wohlfeilheit;
 - 2) immerwährende Behaltung des Werthes;
 - 3) Dauerhaftigkeit bei geringer Metaldicke;
 - 4) ihre eben so leichte Bearbeitung als die wohlfeilesten Metallmischungen;
 - 5) allgemeine Vorzüge in Hinsicht des Ansehns.
- Auch wird von einfachen metallischen Substanzen,

wie z. B. vom Blei, Silber, Gufseisen etc. nur selten Anwendung zu Bildsäulen gemacht. Die Gründe hiervon verdienen keiner weitläufigen Erörterung. An der in Kopenhagen auf dem Königsneumarkt aufgerichteten, aus Blei gegossenen Statue, habe ich ein Beispiel gesehen, wie wenig das Blei zu unserm Zweck geeignet ist. An jenem, ein überdiß sehr plumpes Ansehn habenden Werke, müssen nämlich von Zeit zu Zeit, verschiedene Theile, die sich immer wieder durch ihr eigenes Gewicht zusammenbiegen, ausgeglichen werden, um das gänzliche Zusammensinken zu verhindern u. s. w.

Die sämtlichen Manipulationen bleiben sich bei der Bildgießerkunst in der Hauptsache gleich, es mögen, was auch immer für Metalle oder Metallmischungen in Anwendung gesetzt werden. Ich erspare daher die Auseinandersetzung der kleinen Abweichungen, die in diesem Bezug statt finden, und die Anzeige der guten und schlechten Seiten einer jeden im besondern.

B. Von dem Bildgießerwachs.

Wachs, Harze und andere dergleichen Substanzen, qualifiziren sich durch die Eigenschaft, bei gewöhnlicher Temperatur der Atmosphäre feine Eindrücke anzunehmen, mehr oder weniger zu allen Bossirerarbeiten, zu Abdrücken etc. Soll aber irgend eine Substanz mit dem besten Erfolge dienen, bei der Bildgießerei das leichtschmelzbare Metall, vermittelt dessen die eigentliche Form für die zu gießenden Werke gemacht wird, zu geben; so muß sie folgende Eigenschaften vereinigen:

- 1) bei 35 bis 40 Grad Wärme (der 80° Skale) ganz erweichen;
- 2) beim Abkühlen, so wenig als möglich schwinden;
- 3) nicht zu viel Härte und Sprödigkeit besitzen;
- 4) wiederholte Schmelzungen vertragen, ohne Verlust ihrer Geschmeidigkeit;
- 5) nicht unverhältnißmälsig theuer seyn.

Ob nun gleich dergleichen Mischungen, in welchem allein das Wachs den Hauptbestandtheil ausmacht, auf die mannichfachste Weise zusammengesetzt worden sind; so will ich hier doch nur eine Vorschrift dazu geben, die nach meiner eigenen Erfahrung die Erfordernisse am besten erfüllt.

50 Theile reines Wachs, werden in einem kupfernen Kessel über gelindem Kohlenfeuer zerlassen, 10 Theile weißes Pech dazu gesetzt, umgerührt, und dann noch drei Theile Fett und zwei Theile Mohnöl dazu gemischt, und die ganze Mischung noch heiß durch ein erwärmtes, trocknes, wollenes Filtrum gegossen; um die etwanigen mechanisch eingemengten Unreinigkeiten davon zu trennen.

Das hiezu anzuwendende Wachs darf nicht schon mit Talg, Terpenthin etc. (wie es bei dem in Rußland häufig verkauft werdenden, aus den Resten der Kirchenlichter zusammengeschmolzenen Wachse der Fall ist) vermischt seyn, weil dies für den Wachsmodelleur bei unserer Arbeit Nachtheil bringen könnte. Auf die Beschaffenheit des Oels zu dieser Mischung kömmt wenig an; jedes fette, und dünnflüssige, nicht allzu hoch im Preise stehende Oel, kann dazu angewandt werden.

Das Bildgiefserwachs, wenn es nicht sogleich nach der Zusammensetzung verbraucht wird, muß unter Wasser aufbewahrt werden, da es auch bei der besten Bereitung nach und nach etwas austrocknet und spröde wird.

C. Von der Formschlichte.

Die Formschlichte oder der Formkitt der Bildgiefser, ist ein mehr oder weniger konsistenter Brei, dessen Hauptbestandtheil der Thon ausmacht. Bei der Zusammensetzung desselben kömmt es darauf an, die Eigenschaften des Thons durch anderweitige Zusätze geschickt zu machen, beim Gusse der Werke dem Einsturze des schmelzenden Metalls in die Form Widerstand zu leisten, ohne Beschädigung anzunehmen. Es ist leicht eine Menge verschiedener Zusammensetzungen auszumitteln, die mit gleich gutem Erfolge als Formschlichte angewandt werden können; ich will jedoch nur ein Paar Vorschriften dazu geben, die wenn sie auch noch verbessert werden können, sich doch bereits bewährt haben.

1) Gleiche Theile reiner Thon (der nur wenig Sand mechanisch beigemischt enthält), Ziegelmehl und weißer Sand. Nachdem solche getrocknet, fein gemahlen und gesiebt sind, werden sie zusammengemengt, mit so viel Wasser angerieben, daß daraus ein ziemlich dünner Brei entsteht, welchem man einen kleinen Antheil gehacktes Kuhhaare beimengt. Hierauf wird die Schlichte in ein Fafs gethan, mit $\frac{1}{4}$ des angewandten Wassers Bier vermischt, zugespundet, und so lange hin und her gewälzet, bis die Mischung vollkommen gleichförmig worden ist.

2) Drei Theile Töpferthon, von mittler Fettigkeit, werden mit einem Theile Pferdemist versetzt, dann mit Mistjauche zu einem dicken Brei angerührt, welcher in einer Grube ein halbes Jahr der Fäulniß unterworfen wird. Hierauf wird derselbe getrocknet, gemahlen, gesiebt, mit zwei Drittel seines Gewichts, gemahlner Steingutscherben vermengt, und mit Urin zur gehörigen flüssigen Konsistenz gebracht. Zu gröbern Arbeiten wird diese Schlichte mit gehackten Kuhhaaren versetzt, zu feinem aber, mit Leimwasser oder Eiweiß angerieben, aufgetragen.

Da die Formschlichte bei Verfertigung der Form von zweierlei Beschaffenheit anzuwenden ist, nämlich für die Auftragung der ersten Schichten, die das Wachsmodell unmittelbar einschließen, so fein als möglich seyn muß, und nur für die äußeren Schichten, die eigentlich nur zur Haltung der ersten Rinde dienen, gröbere Schlichte angewandt werden kann; so ist es gut, bei Zusammensetzung einer jeden Formschichte, diejenigen Ingredienzen, die bloß dienen, der Schlichte beim Austrocknen Zusammenhalt zu geben (in unserem Falle die gehackten Kuhhaare und das Eiweiß) hinwegzulassen, und sie erst beim Gebrauche derselben, zuzusetzen. Feine Züge der zu gießenden Werke, würden unstreitig mehr oder weniger entsetlet werden, wenn man gleich beim ersten Auftrage auf das Wachsmodell, eine mit Kuhhaaren vermengte Formschlichte anwenden wollte u. s. w.

D. Von der Kernschlichte.

Die Kernschlichte oder der Kernkitt, dient bei der

Bildgießerei dazu, das Innere der Form, nämlich die, das Innere der Bildsäule nach vollendetem Gusse ausfüllende Masse zu bilden. Die Beschaffenheit dieser Masse, hat viel Einfluß auf den günstigen Erfolg des Gusses, welchen letztern zu erzielen, sie folgende Eigenschaften gleichzeitig besitzen muß: 1) darf sich selbige durch Einwirkung der Hitze nicht zu stark ausdehnen, ihren Umfang nicht merklich vergrößern; 2) darf sie sich auch nicht zu stark zusammenziehen, d. h. durch die Hitze nicht merklich schwinden oder gar Risse bekommen; 3) darf sich nichts luft- oder dampfförmiges aus derselben durch starke Hitze entwickeln.

Bei fehlerhafter Beschaffenheit der Kernmasse in einer der bemerkten Hinsichten, würde entweder die schmelzende Bronze beim Gusse umher sprudeln oder sich unbezweckte Auswege bahnen, oder das Wachsmo-^{del}l im Vorhergange des Gusses reißen, und damit das Gelingen des Gusses auf die eine oder auf die andere Weise verfehlt werde.

Von allen vorgeschlagenen komplizirten Zusammensetzungen der Kernschlichte, kann ich folgende erprobte empfehlen: Drei Theile gebrannter Gips werden mit einem Theile Ziegelmehl, nachdem beide gemahlen und gesiebt sind, zusammengemengt, und kurz vor dem Gebrauche, d. i. kurz vor dem Gusse des Kerns, mit Wasser zu einer dicken Schlichte angerührt. Da diese Kernschlichte bald erhärtet, so darf keine allzugroße Quantität auf einmal angerührt werden.

E. Vom gebrannten Gips.

So wenig es auf die Quantität des zur Kernschlichte anzuwendenden Gipses ankommen mag, so viel hängt doch von der guten Beschaffenheit desselben ab, wenn er zur Verfertigung des großen Grundmodells, und der einzelnen Theile der Form für das Wachsmodell, mit günstigem Erfolg angewandt werden soll. Es wird hinreichen, in Hinsicht des Gipsverbrauchs, zu beiden letztern Zwecken zu bemerken: 1) daß derselbe aus reinem, nicht zu sehr mit Kieselerde, mit Thon etc. vermischten Gipsarten gebrannt seyn müsse, z. B. am besten aus faserigen Gips, blättrigen Gips, Frauenes etc.; 2) daß derselbe beim Brennen kein zu starkes Feuer ausgestanden, keine anfangende Verglasung d. i. Todtbrennen, erlitten haben müsse, sondern durchs Brennen nur in so weit seines Kristallwassers beraubt seyn darf, als zur Beibehaltung hinreichender, bindender Eigenschaft nöthig; 3) daß derselbe endlich, wenn viel in Vorrath gebrannt worden, sogleich nach dem Brennen, Mahlen und Durchsieben in Fässer eingepackt werden müsse, damit er diejenige Eigenschaft, welche gerade genützt werden soll, und welche er durch wiederholtes Brennen nach ihrem Verluste nicht wieder in gehörigem Grade zurück erhält, nicht verliere.

F. Vom Thone.

Obgleich vom Thone bei der Bildgießerkunst so mancherlei Anwendung gemacht wird, so verdient doch die Auswahl desjenigen, der zur Verfertigung des kleinen Grundmodells der zu gießenden Werke angewandt wird, die meiste Auf-

merksamkeit, wenn es auf gehörige Zeitbenutzung bei der Arbeit abgesehen ist. Zu diesem Zwecke muß der Thon folgende Eigenschaften besitzen: 1) gehörige Geschmeidigkeit, um die feinste Bossirerarbeit anzunehmen; 2) Gleichförmigkeit und Feinheit; 3) gehörigen Grad von Magerkeit, damit die daraus gemachten Modelle keine Risse bekommen; 4) hinreichende Fettigkeit, damit die Grundmodelle gehörigen Zusammenhalt und Festigkeit bekommen, und sich nicht leicht etwas davon abreibt. — Uebrigens ist es gut, jeden zu Modellen anzuwendenden Thon einige Monate, nach Art der Töpfer, im angekneteten Zustande, faulen zu lassen.

II.

Von den Vorrichtungen die bei der Bildgießerei gebraucht werden.

A. Vom Schmelzofen.

Die Schmelzöfen, deren man sich bei allen Arten der Rothgießerei bedient, z. B. beim Kanonengießen, Glockengießen etc. sind sich in der Hauptsache ähnlich, und die Modifikationen derselben, die man in verschiedenen Ländern daran vorfindet, sind von keiner großen Importanz. Es sind gewöhnlich Flammenöfen mit einem Reverberirfeuer (wie z. B. in Deutschland, Rußland, Schweden, Dännemark, Frankreich etc.) seltener mit zwei Reverberirfeuern (wie z. B. in einigen Orten in England etc.), die in ihren Dimensionsverhältnissen kleine Abweichungen haben. Auch bedient man sich, z. B. in Sibirien, einer Art von

Kupulöfen, die man mit dem Namen Senköfen belegt, welche aus ihrer perpendikulären Richtung beim Gusse durch Flaschenzüge, nach und nach unter einem Winkel von 30 bis 45 Grad gegen den Horizont, geneigt werden. Ich habe einen solchen Ofen nur beim Verarbeiten des stark getriebenen grauen Gulseisens anwenden gesehen, überhebe mich aber einer ausführlichen Beschreibung desselben eben so wohl, als einer vollständigen Vergleichung aller gebräuchlichen Rothgießeröfen; indem ich es für hinreichend halte, die Beschreibung eines von mir verbesserten Flammenofens (der mit dem, in der Beschreibung vom Guß der Equesterstatue Louis des 15ten abgebildeten, am meisten übereinkömmt) mitzutheilen, dessen Zweckmäßigkeit sich bereits bewährt hat.

Taf. I. Fig. 1. Plan des Ofens.

- a. Schmelzraum,
- b. Rost unter dem Brennheerde,
- c. Oeffnung durch welche die Flamme in den Schmelzheerd tritt,
- d. Kleine Zugöffnungen im Gewölbe des Schmelzheerdes,
- e. Seitenthüren am Schmelzheerde,
- f. Stichloch,
- g. Rinne, durch welche die schmelzende Bronze in die Form fließt,
- h. Trichter über der Form,
- i. Luftlöcher über der Form,
- k. Raum, zur Aufnahme des überflüssigen schmelzenden Metalles,
- l. Maurung um der Form,
- m. Eingang für den Ofenschürer.

Fig. 2.

Fig. 2. Durchschnitt des Ofens nach der Länge.

- a. Schmelzheerd,
- b. Feuerraum,
- c. Eintritt der Flamme in den Schmelzraum,
- d. Oeffnungen im Gewölbe des Schmelzheerdes,
- e. Thür zum Eintragen des Metalles,
- f. Stichloch,
- g. Verbindungsrinne am Schmelzheerde,
- h. Trichter über der Form,
- i. Luftlöcher an der Form,
- k. Raum zur Aufnahme der überlaufenden Bronze,
- l. Einfassungsmauer um der Form,
- m. Eingang für den Schürer,
- n. Oberstes Gewölbe über dem Ofen,
- o. Krahn zum Aufziehen der Seitenthüren am Ofen,
- p. Schornstein,
- q. Form in ihrer Aufstellung,
- r. Ziegelsteinstütze, auf welcher die Form ruhet,
- s. Aschenfall,
- t. Abzug unter dem Ofen.

Fig. 3. Durchschnitt des Ofens nach der Breite.

- a. Schmelzheerd,
- b. Flammenloch,
- c. Seitenthüren,
- d. Zugöffnungen,

- e. Wände, an welchen die Hebebäume befestigt sind,
- f. Eingang über dem Gewölbe,
- g. Zweites Gewölbe,
- h. Schornstein,
- i. Abzug.

Die Wände des ganzen Ofens sind von gut ausgebrannten Ziegelsteinen aufzuführen. Es müssen solche weder zu viel Dicke haben, als daß der Ofen zu schwer anzuheizen, noch zu wenig, als daß die Hitze nicht gehörig konzentriert wirken könnte; sie müssen die mittlere Dicke von $\frac{3}{4}$ Arschinen haben. Der Schmelzheerd des Ofens (der aus besonders guten feuerfesten Ziegelsteinen, die zur genauern Zusammenfügung an den Kanten abgeschliffen worden, gemacht ist) hat $3\frac{1}{4}$ Arschinen im Durchmesser und 10 Werschock Fall vom Flammenloch bis zum Tümpel, und in der Mitte (von der Höhe des Randes unter den Seitenthüren) sechs Werschock Tiefe. Das Flammenloch, durch welches das Reverberirfeuer in den Schmelzheerd streicht, ist halbzirklicht, und hat zwölf Werschock im Durchmesser. Das auf entgegengesetzter Seite befindliche Stichloch hat $1\frac{1}{2}$ Werschock Durchmesser, und die vier Zugöffnungen im Gewölbe, jede vier Werschock. Das Flammenloch, das bei den gewöhnlichen Sticköfen mehr als einen Fuß über dem Niveau des Schmelzheerdrandes befindlich, ist, so wie die Seitenthür am Heerde, damit in gleichem Niveau. Der Feuerraum hat eine angemessene Wölbung, so daß die Spitze der in den Schmelzheerd tretenden Flamme zuvörderst auf den Tümpel (wo sich das Metall

wegen der Neigung versammelt) wirkt, und dann gleichförmig in dem ganzen Ofen wirkt. Die eisernen Schieber oder Seitenthüren am Ofen, sind mit den segmentförmig gemachten Gabeln, durch Ketten verbunden, so daß sie mit Leichtigkeit aufgezogen werden können.

Die Vortheile die sich durch die verbesserte Einrichtung des Flammenofens, in Vergleich mit den gewöhnlichen ältern Oefen, ergeben haben, sind: 1) Zeitersparnis; denn es kann in gleicher Zeit eine doppelt so große Quantität Bronze zusammengesetzt und zu gehörigem Grade der Flüssigkeit gebracht werden, als in den gewöhnlichen Oefen; 2) Verringerung des Metallabgangs; denn bei der schnellern Schmelzung oxydirt und verschlackt sich weniger, als bei langsamer; 3) Ersparung an Brennmaterial, wie aus erstern folgt; 4) Bequemlichkeit bei der Arbeit z. B. beim Umrühren des Erzes etc.

B. Vom Grundmodell.

Sollten Kopieen schon vorhandener Kunstwerke gegossen werden, so ist man der Anfertigung besonderer Grundmodelle überhoben. Es dient in diesem Falle das zu kopirende Werk, aus was immer für einer Substanz dasselbe auch bestehen mag, selbst als Grundmodell; man nimmt davon unmittelbar die Gipsabdrücke, und fährt mit den hierauf nach und nach, zur Verfertigung der ganzen Gußform folgenden Arbeiten, mit der Anfertigung des Wachsmodelles u. s. w., weiter fort. Auf solche Weise sind z. B. mehrere in Italien vorhandene antike Kunstwerke in Gips ab-

gedruckt, und die Abdrücke nach Rußland gebracht worden, die Kopieen von solchen zu gießen u. s. w.

Anders ist es, wenn der Guß neu entworfener Werke ausgeführt werden soll. Hier ist die Verfertigung der Grundmodelle das Wichtigste; und es werden deren zwei (nämlich ein kleines und ein großes) für kolossalische Werke erfordert, während ein einziges für kleinere Werke hinreichend ist.

Obgleich alle Substanzen starren Formenzustandes, z. B. Holz, Stein, Metall etc. unter gewissen Umständen zur Verfertigung der Grundmodelle anwendbar seyn dürften; so sind doch nach jetzigen Einsichten nur der Thon und Gips die einzigen Substanzen, die den Inbegriff der zu unserm Zweck erforderlichen Bedingungen vereinigen, und es hängt von dem Umfange der zu gießenden Werke ab, welche von diesen beiden Substanzen zum Grundmodell genommen werden soll.

Angekneteter Thon ist mehr als Gips der Annahme der feinsten Bossirerarbeit fähig; er verbindet aber die Unannehmlichkeit, durch das mindeste Austrocknen seinen Umfang zu verändern und Risse zu bekommen. Es müssen daher die daraus verfertigten Modelle, durch darauf gelegte angefeuchtete Lappen, in einem so feuchten Zustande erhalten werden, daß die Unveränderlichkeit der Form der Modelle erhalten wird. Da aber die Modelle in diesem Zustande allzusehr äußerer Verletzung unterworfen sind, und dies um so mehr, je größer die Modelle sind, und je

mehr Detail von Arbeit daran ist; so ist der Gebrauch des Thons blos auf Verfertigung kleinerer Grundmodelle beschränkt.

Weniger zerstöhrbar sind die aus Gips verfertigten Grundmodelle. Es können solche leichter als Thonmodelle aus beträchtlich großen Massen bestehend, wegen einiger Erhärtung, so lange im unveränderlichen Zustande erhalten werden, als es nöthig ist, sämtliche Abdrücke für das zu gießende Werk davon zu nehmen. Es ist wahr, daß die Erhaltung der unveränderlichen Form bei sehr großen Grundmodellen von Gips, ebenfalls sehr viel Vorsicht und Genauigkeit erfordert, da der Gips die Eigenschaft hat, sich beim Austrocknen auszudehnen oder aufzublühen, und dies durch aufgelegten feuchten Thon möglichst verhindert werden muß; allein wenn man bedenkt, wie sehr durch unbedeutende Volumsveränderungen des Grundmodells, das zu gießende Werk umgestaltet werden kann, so ist die geringe Veränderlichkeit der Gipsmodelle, in Vergleich mit der der Thonmodelle nicht in Betracht zu ziehen. Uebrigens ist Gips für kleine Grundmodelle eben so ungeschickt, als Thon für große ist.

Da es schwer, vielleicht unmöglich seyn würde, für den Guß kolossalischer Bildsäulen, mit Genauigkeit sogleich ein so großes Grundmodell zu verfertigen, als zu erstem Zwecke erforderlich; so hat man die Gewohnheit, zunächst ein kleines Grundmodell zu bilden, und das große Modell darnach auszuführen. Ersteres wird aus Thon, letzteres aus Gips gemacht.

Eine vollständige Beschreibung der Handgriffe

zu geben, welche der Künstler bei Verfertigung der Grundmodelle anwenden muß, wäre zu weitläufig; ich bemerke daher nur über die Verfertigung des großen Gipsmodelles: daß dabei zuvörderst eine aus eisernen Stangen zusammengesetzte Grundlage, ein Skelet, des Bildes gemacht werden muß, über welcher dann das Gipsmodell nach und nach vollendet wird. Die Zusammensetzung dieses eisernen Skelets, muß mit allen möglichen Vorsichten so verrichtet werden, daß bei der Bildung des Gipsmodells, jedes Stück des erstern fest und unbeweglich stehe, ohne seine Lage im geringsten zu verändern, und dadurch Weitläufigkeiten in der Arbeit zu bewirken. Diese eiserne Armatur dient dazu, das Zusammensinken einer so ungeheuren Gipsmasse, die zu einem so großen Grundmodelle nöthig ist, zu verhindern. Bei Anordnung der einzelnen Theile dieser Armatur, müssen dieselben Vorsichten gebraucht werden, welche beim Zusammensetzen der Armatur des Kerns (S. 24) angegeben worden.

C. Von der Form.

Kein Förmern bedarf, bei irgend einer Art von Giefserei, so vieler Erfahrung und Geschicklichkeit als bei der Statuengiefserei; er muß solche in desto höheren Grade besitzen, je mehr das auszuführende Werk ins Grofse geht, und je mehr Detail daran auszudrücken ist.

Es können die sämtlichen Theile, deren Anfertigung den Förmern beschäftigen, um die Form in ihrer Vollendung darzustellen, eingetheilt wer-

den, in solche, die zum eigentlichen Bestand der Form gehören, und in solche, die nur als Mittel gebraucht werden, jene zu bilden. Ohne aber hierauf zu achten, sollen jene Theile hier in der Aufeinanderfolge betrachtet werden, in welcher sie bei der Darstellung der Form verfertigt werden müssen; und so ebenfalls Unterabtheilungen als unnütz unberücksichtigt bleiben. Und so mit sind zu betrachten: 1) die Armatur des Kerns, 2) die Gipsform, 3) der Kernkörper, 4) das WachsmodeLL, 5) die Leitungsröhren, 6) die Kittform, 7) der Mantel.

Da die Form für kolossalische Werke, wegen ihres ungeheuren Gewichtes, weder mit Leichtigkeit noch ohne Gefahr der Verletzung, von einem Orte zum andern in ihrer Vollendung, transportirt werden kann, wie solches mit den Formen für kleinere Werke wohl thunlich; so wird dieselbe sogleich in der Formgrube vor dem Gusssofen errichtet. Vorausgesetzt also, daß die, der Größe des zu gießenden Werkes angemessenen Umfang habende Formgrube ausgemauert, und mit einem für die Form gemachten Steinfundament versehen ist, wollen wir angeben, wie auf letzterm Fundament die Form nach und nach aufgerichtet wird. Da aber die Mafsregeln, welche man bei Aufrichtung der Form zu nehmen hat, nach der Gestalt und dem Umfange der zu gießenden Werke mancherlei Abänderungen erleiden, und folglich keine ganz allgemeinen und unabänderlichen Regeln dafür gegeben werden können; so wollen wir da, wo es nöthig ist, im besondern, auf das Verfahren Rücksicht nehmen, welches beim Guss der

kolossalischen Statue des heiligen Wladimir*) befolgt worden, indem auf Tab. 2, dies Beispiel durch Risse erläutert ist.

1. Die Armatur.

Die Armatur ist die aus eisernen Stangen zusammengesetzte Grundlage, die der ganzen Form, vorzüglich aber dem Kern, eine unerschütterliche Haltung zu geben dient. Es wird dieselbe auf eine ähnliche Art gemacht, als das Skelet, welches bei Verfertigung des großen Grundmodelles in Anwendung gesetzt wird. Da von der geschickten Zusammensetzung der Armatur viel abhängt; so ist es nöthig, für kolossalische Werke, zuvörderst ein Modell davon nach verjüngtem Maassstabe zu machen, und darnach im Großen zu arbeiten.

Die Hauptpunkte, worauf es bei der Zusammensetzung der Armatur ankömmt, sind: 1) daß dabei so viel Einfachheit beobachtet werde, als es der Hauptzweck nur irgend erlaubt, so daß die einzelnen Theile der Armatur, nach vollendetem Gusse des Werkes, aus den an letzterm gelassenen Oeffnungen mit Leichtigkeit ausgezogen werden können; 2) daß die einzelnen Theile derselben hinreichende Stärke haben, der Hitze beim Ausbrennen der Form Widerstand zu leisten, ohne sich zu verbiegen; 3) daß durch dieselbe alle

*) St. Wladimir war der erste Zaar des russischen Reichs, der sich zum christlichen Glauben bekannte. Die Statue stellt ihn vor, wie er das Kreuz über dem umgestürzten Altar des Heidenthums aufhebt, und die Flamme des Opfers mit Füßen tritt.

Theile des Kerns gehörig zusammengehalten und befestigt werden, so daß beim Guss des Werkes alle Verletzung oder Verschiebung des Kerns vermieden werde.

Bei Aufrichtung der Armatur fängt man damit an, die Hauptstützen, die das Ganze tragen sollen, in dem Steinfundamente zu befestigen. Die Anzahl und die Dicke dieser eisernen Stützen ist verschieden; gewöhnlich sind deren 4 bis 6, von 2 bis 3 Zoll Durchmesser, und von der Höhe, des halben bis ganzen zu gießenden Werkes. Auf diesen Grundstützen, werden Querschienen befestigt, und nach und nach auf diese, die ganze Armatur aus den einzelnen schon abgemessenen Stücken so zusammengefügt, als es die Richtungen der einzelnen Theile des zu gießenden Werkes erfordern. So bald dieses Hauptskelett vollendet, wird um die einzelnen Theile desselben das Drathgeflecht angebracht, indem man mehr oder weniger starken Drath, theils spiralförmig gewunden, theils geflochten, um die eisernen Stangen anschlingt, und so nach und nach dem Umfang der ganzen Gestalt des Werks nahe zu kommen sucht. Nach Vollendung des Drathgeflechtes wird noch feiner Drath haarförmig zusammengerollt, und damit diejenigen Stellen der Armatur ausgefüllt, die das Drathgeflecht noch leer läßt. Nachdem dieses ganze Gewebe um alle einzelnen Rippen der Armatur fertig ist, werden an den nöthigen Punkten, wo die Haftung des Wachsmodells, in der Folge Schwierigkeiten machen dürfte, Nadeln in dem Gewebe angebracht, die nach den äußern Umrissen des Ganzen, mit kleinen Wider-

haken versehen sind, auf welche die Wachsabdrücke angelegt werden können.

Ob man gleich die ganze Armatur zuvörderst für sich allein vollenden kann, so ist es doch gewöhnlich, bei dieser Verfertigung, in dem Maasse, daß solche vorschreitet, zugleich das Wachsmo- dell aufzutragen, so daß z. B. die untere Hälfte der Armatur schon mit dem Wachsmo- dell belegt ist, während die obere Hälfte der Armatur noch gar nicht vollendet ist u. s. w. Es kömmt auf die Künstler an, sich wegen Zeitvertheilung, hierin auszugleichen.

2. Die Gipsform.

Es ist leicht abzunehmen, daß der Abdruck des Grundmodelles oder eines Originalbildes in Gips, nicht aus dem Ganzen genommen werden kann, sondern, daß die Gipsform aus einer größern oder kleinern Anzahl einzelner Stücke zusammengesetzt werden müsse. Dem gemäß verzeichnet man auf dem Grundmodelle alle einzelne Stücke, die abgedruckt werden sollen, mit Bleistift. Zuerst nimmt man alle diejenigen Theile, durch welche sowohl die eisernen Stangen der Armatur Durchgang haben, als auch die, welche beim Guß des Kerns Oeffnungen bilden müssen, ab, dann fährt man fort, alle übrigen Theile der zu bildenden Gipsform abzunehmen. Man fängt die Verfertigung der Gipsform von unten an, und fährt fort sie schichtweise nach oben zu vollenden. Alle diejenigen Theile, welche wenig Ausbildung haben, werden aus ganzen einzelnen Stücken gemacht, und diejenigen, deren Ausbil-

dung komplizirter ist, wie z. B. das Gesicht, die Falten am Kleide etc., werden aus mehreren kleinen Gipsstücken einzeln abgedruckt, und durch ein einziges großes zusammen verbunden. Es ist bei diesen Formen zu beobachten: daß man, um das Ankleben des Gipses an dem Modelle zu verhindern, letzteres zuerst mit Baumöl, in welchem etwas Seife aufgelöst ist, überstreiche; daß man die Ränder der einzelnen Stücke auf Theile des Werks bringe, die wenig ausgebildet, und deren Entstellung durch die Ränder des Wachsmodells folglich nicht so sehr zu befürchten ist; daß man die einzelnen Abdrücke nach dem Erhärten mit Nummern, oder korrespondirenden Zeichnungen versehe, um nach der Abnahme ihre Aufeinanderfolge genau wieder zu finden; daß man sie sämmtlich mit Drathhenkeln versehe, um sie mit Leichtigkeit abnehmen und aufsetzen zu können; daß man zu den feinen Abdrücken einen sehr fein gemahlten und gesiebten Gips nehmen müsse, während zu den äußern Schalen, die mehrere Abdrücke zusammen verbinden, gewöhnlicher Maurergips genommen werden kann.

Ueber die Größe der einzelnen Gipsstücken laßt sich eben so wenig etwas bestimmtes angeben, als über ihre Dicke, da beides von der Beschaffenheit des auszuführenden Werkes abhängt. Sie können $\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß im Quadrat groß seyn, und, nach Maafsgabe der Erhabenheiten der abzudruckenden Stellen, ein bis vier Zoll Dicke haben.

Nachdem das ganze Grundmodell abgedruckt ist, werden sämmtliche Abdruckstücke vom Modell abgelöset, und ihre Verbindungsränder genau zu

egalisiren, und die Stücke völlig auszutrocknen. Hierauf trägt man sie, nachdem sie mit seifehaltigem Oele ausgestrichen, wiederum in ihrer Aufeinanderfolge auf das Modell, um sich von jeder etwanigen Verletzung zu überzeugen und solche zu rechter Zeit repariren zu können. Alle Abdruckstücke oder Schalen die solche einschließen, sind an den Seiten mit korrespondirenden Erhöhungen und Vertiefungen versehen, so daß sie bei ihrer Zusammensetzung in einander greifen und sich fest halten. Diejenigen Abdrücke, die die leeren Zwischenräume, z. B. zwischen den Füßen etc. ausfüllen, bilden mehr oder weniger große Blöcke, die nach Beschaffenheit der Umstände auch wohl auf mancherlei Weise besonders befestigt werden. Die kleinen Abdruckstücke die in größern Schalen zusammen verbunden worden, werden durch Drathfäden an die Schalen angezogen und befestigt.

3. Das WachsmodeLL.

Die erste Arbeit, bei Verfertigung des WachsmodeLLs ist, daß man alle Theile der wohlausgetrockneten Gipsform bis zur Sättigung mit Wasser tränkt. Die zweite Arbeit ist die, daß man alle diese Theile mit einer Mischung aus Fett und Oel überzieht, um das feste Anhängen des Wachses bei der folgenden Arbeit zu verhindern. Die dritte Arbeit ist die, daß man das bei gelindem Feuer geschmolzene Wachs mittelst eines Pinsels, in alle Abdrücke der Gipsform schichtweise bis zu etwa einer Linie Stärke, auf das genaueste aufträgt. Die vierte Arbeit ist die, daß man Ta-

feln (die aus oberwähntem Bildgießerwachs von solcher Dicke gegossen worden, als die zu gießende Statue Metalledicke haben soll) mit allen in den einzelnen Theilen der Gipsform befindlichen Wachsabdrücken in Verbindung setzt, indem man letztere, so wie die in warmem Wasser erweichten Wachstafeln auf der linken Seite erwärmt, und in der Form genau zusammenfügt, und das überflüssige, um den Rändern ausstehende Wachs abschneidet. Die fünfte Arbeit ist die, daß man alle Theile des nun fertigen Wachsdruckes aus der Gipsform ablöst, um sich von der gehörigen Vollendung zu überzeugen, und zum Gebrauch, vor dem Schutz der Hitze, aufbewahrt. Die sechste Arbeit ist die, daß man alle Theile des Wachsmodells, in den zugehörigen Theilen der Gipsform (d. h. mit letztere zusammen) auf die Eisenarmatur, in ihrer gehörigen Aneinanderfolge, von unten nach oben zu aufträgt.

Ueber die Dicke der verschiedenen Wachsabdrücke ist zu bemerken, daß solche lediglich nach der Größe der zu gießenden Werke, so wie auch der Stellung derselben modificirt werden müsse. Es lassen sich zwar keine allgemeinen Regeln dafür festsetzen, indessen steigt solche vom Obertheil bis zur Pinthe von $\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll, und folglich auch eben so die Metalledicke solcher Werke. Für kleine Stücken, die vielleicht nur ein Paar Fuß hoch sind, ist eine bis zwei Linien Dicke des Wachsmodells und des Erzes hinreichend.

Das Auftragen des Wachsmodells (verbunden

mit der zugehörigen Gipsform) auf die Armatur, muß mit der größtmöglichen Vorsicht und Genauigkeit verrichtet werden, so, daß alle einzelne Theile in gehöriger Ordnung zusammengefügt werden, ohne die geringste Verletzung des einen oder des andern. So bald als die erste, d. h. die unterste Schicht, um die ganze Armatur herum aufgetragen ist, fängt man an, ein hölzernes Gerüste um die äußeren Schalen der Gipsform einzurichten, daß das ganze in seinem Umfange fest zusammenhält. Man erhöht dies Gerüste nach und nach in dem Maße als man fortschreitet, das Wachsmo- dell schichtweise aufzutragen, bis zur ganzen Höhe des Werks. Obgleich die, das Wachsmo- dell einschließende Gipsform schon hie und da mit eisernen Bändern umgeben, und die einzelnen leeren Zwischenräume theils mit Gipsblöcken, theils mit Maurung ausgefüllt sind, so würde dies doch nicht hinreichen, das Ganze so fest zusammen zu halten, als es nöthig ist, beim Guß des Kerns, ohne Verletzung gehörigen Widerstand zu leisten, daher das Holzgerüste unentbehrlich ist. Es ist klar, daß, da die hölzernen Latten, wenn solche riehmenähnlich um die Form herum befestigt werden, hier und da eine Menge Zwischenräume bleiben müssen, weil der Umfang der Gipsform zugerundet ist; man bildet daher um diese Räume herum wieder Lattengestänge, und nähert sich so viel als möglich der Zurundung, indem man dazwischen Dachschildeln und andere Brettchen steckt, und gelangt endlich dahin, daß das Ganze vollkommen und gleichsam

unerschütterlich zusammengehalten wird. Bei dieser Auftragung des Wachsmodelles, bringt man an dem Obertheile des Werkes mehrere Theile so an, daß sie mit Leichtigkeit hinweggenommen werden können, und Oeffnungen bilden, durch welche der Guß des Kerns verrichtet wird.

Die siebente und achte Arbeit bei der Verrichtung des Wachsmodells (welche beide aber erst nach Vollendung des Kerns verrichtet werden, über welchen sogleich das Nöthige beigebracht werden soll) sind die, daß man das Gerüste um die Gipsform, so wie letztere selbst, von dem auf dem Kern befestigten Wachsmodelle nach und nach abträgt, und somit die ganze Kopie des Grundmodells in Wachs geformt, bloßstellt, und daß man an dem Wachsmodelle die nöthigen Ausbesserungen verrichtet. Zur letzten Arbeit bedient man sich theils eines erwärmten Stahlinstruments, theils zuletzt eines mit Oel getränkten Pinsels. Dieses Ausbessern, das vorzüglich die Ausgleichung der von den Rändern der einzelnen Theile des Wachsmodelles herrührenden Ungleichheiten, so wie etwaniger Verletzungen, zum Zweck hat, muß mit der größten künstlerischen Sorgfalt geschehen, da es hauptsächlich von dieser Arbeit abhängt, der zu gießenden Statue diejenige Schönheit vollkommen zu geben, die der Künstler dem Grundmodelle ertheilte. Uebrigens darf dies Ausbessern nicht allzulangsam verrichtet werden, weil das Wachs sich damit beim Austrocknen zusammenziehen, und dem Kunstwerke Schaden zufügen dürfte.

4. Der Kern.

Jeden Bildgießer ist es bekannt, daß nicht ein und dieselbe Masse beim Gufs der Bildsäulen aus verschiedenen Metallen und Metallgemischen, zur Verfertigung des Kerns, d. i. des Körpers der das Innere der Gufswerke ausfüllt, angewandt werden kann, so daß z. B. die obenangeführte Kernschichte zwar sehr zweckmälsig beim Gufs bronzener Bildsäulen, aber unbrauchbar für den Gufs gußeiserner ist, bei welchen letztern ein aus Lehm und Sand gemachter Kern, sich (nach dem Ausdruck der Gießer) besser mit dem Eisen verbindet.

Außer den angeführten Gründen, die der obigen Vorschrift zur Zusammensetzung der Kernschichte den Vorzug zu unserm Zwecke geben, ist noch der Grund hinzuzufügen, daß jene Zusammensetzung nicht so viel Härte nach dem völligen Austrocknen annimmt, als daß die innere Ausräumung der Statue nach vollendetem Gufse dadurch erschweret oder gar unmöglich gemacht würde; das Zerkleinern des Kerns und das Ausreißen der einzelnen Theile der Armatur aus dem fertig gegossenem Werke, kann bei jenem Gebrauch mit Leichtigkeit geschehen.

Der Gufs des Kerns wird sogleich, nach Verrichtung der sechsten Arbeit bei der Bildung des Wachsmodells, d. i. nachdem letzteres in der zugehörigen Gipsform auf die Armatur getragen und befestiget ist, vollführt. Wir haben bemerkt, daß mehrere Rücken des Wachsmodells am obern Theile des Ganzen, zu diesem Zwecke nur leicht aufgelegt werden, so daß nach Wegnahme derselben,

selben, Oeffnungen entstehen, durch welche, die nach obiger Art bereitete Kernschlichte ins Innere geleitet werden kann. Die Anzahl dieser Oeffnungen, ist nicht für alle Fälle zu bestimmen, und muß für jeden einzeln abgeändert werden. Gewöhnlich sind deren drei bis sechs, und einige derselben dienen blos als Luftröhren, der im Innern des Werks eingeschlossene Luft, beim Einguß der Kernschlichte Ausweichung zu gestatten, theils auch mittels eines hineingesenkten Lichtes, den Stand der Kernschlichte im Innern des Werkes gehörig zu beobachten.

Der Guß des Kerns muß mit der größtmöglichen Schnelligkeit, ohne Unterbrechung, bis zur gänzlichen Anfüllung des Werkes verrichtet werden. Es würde, wenn man die Kernschlichte nach und nach, langsam, mit Unterbrechung, eingießen wollte, der Nachtheil entstehen, daß die Kernschlichte Zeit gewönne, in abgesonderten Schichten zu erhärten, und damit im Innern des Kerns zur Entstehung von Zwischenräumen, Anlaß geben, in welchen sich die Bronze, beim nachfolgenden Guß der Statue verbreiten, und die Theile der Armatur so fest im Kern zusammenfügen würde, daß es nach Vollendung des Gusses unmöglich werden würde, den Kern und die einzelnen Theile der Armatur desselben auszunehmen. Es ist daher höchst nöthig, beim Guß des Kerns, sowohl eine hinreichende Anzahl von Arbeitern anzustellen, als auch die nöthige Quantität der Kernschlichte auf einmal anzurühren, und überhaupt alle Vorbereitungen zu dieser Arbeit zweckmäfsig einzurichten; so daß der Guß des

Kerns im Zeitverlauf von einer Stunde bis zwei Stunden vollendet werden kann.

Ist die Anfüllung geschehen, so hat man nun bloß die vollkommene Erhärtung des Kerns, die in etwa 24 Stunden statt findet, abzuwarten, um sodann die gänzliche Enthüllung des Wachsmodelles, und die Ausbesserung desselben zu bewirken, wie oben in Erwägung gezogen worden.

5. Die Leitungsröhren.

Die Leitungs- oder Zirkulationsröhren der Gußform, haben dreierlei Zwecke, nämlich: a) Abführung des Wachses aus der Form, b) Ausführung der Luft und c) Einführung der schmelzenden Bronze.

Um diese in der Gußform anzubringen, werden solche aus derselben Wachsmischung modellirt, als diejenige war, die zum eigentlichen Wachsmodelle genommen worden. Man gießt solche nämlich in (vorher mit Oel ausgestrichene) Gipsformen, die aus zwei Hälften bestehen, und verschiedene Längen und Durchmesser haben. Es werden welche von einer Arschine bis herab zu einigen Zollen Länge, und von einem bis zwei Zoll Durchmesser gemacht, und es werden dieselben, bei ihrer Verbindung mit dem Wachsmodelle, je nachdem es das Kunstwerk erfordert, durch Zusammensetzung der einzelnen Stücke mehr oder weniger verlängert.

Ob man gleich diese Wachsmodelle der Leitungsröhren auch aus dem Ganzen, d. h. voll, machen könnte, so werden solche doch meistens hohl gegossen, um das Gewicht derselben so viel

als möglich zu verkleinern, und ihnen dadurch mehr Haltung zu geben. Die Wachsdicke dieser Röhren beträgt etwa eine Linie oder etwas mehr.

Die sämtlichen Modelle der Leitungsröhren, werden durch die Querzweige der Hauptröhren, mit der Oberfläche des Wachsmodelles nach und nach in Zusammenfügung gebracht, und es ist hiebei vorzüglich zu beobachten: daß diese Querzweige auf solche Theile des Kunstwerks geleitet werden müssen, wo das Abschneiden der Metallstücke, nach Vollendung des Gusses, keine Entstellung verursachen kann, welches unfehlbar mehr oder weniger der Fall seyn würde, wenn sie auf die feinsten Züge, z. B. auf Theile des Gesichts etc. geleitet würden.

Bei der Vorrichtung und Zusammensetzung der Leitungsröhren, ist noch zu bemerken: daß solche, da sie so leicht äußerer Verschiebung und Verletzung unterworfen sind, mit mäßig starkem Drath, ihrer ganzen Länge und Ramifikation nach, besetzt und befestigt werden müssen.

Ueber die Anzahl, über die Stellung und über den Durchmesser der sämtlichen Leitungsröhren, lassen sich keine allgemeine unabänderliche Regeln festsetzen, Erfahrungheit des Künstlers muß hier zu Hülfe kommen, und für jeden besondern Fall entscheiden. Ich begnüge mich daher nur anzugeben, wie solche beim Guß der von uns als Beispiel oben erwähnten Statue eingerichtet worden sind, woraus abzunehmen seyn wird, wie man ohngefähr auch bei Werken von anderer Gestalt zu verfahren hat.

An jener Statue, welche $5\frac{1}{4}$ Arschinen Höhe

hat, wurden zwei Luftröhren von $\frac{3}{4}$ Werschock im Durchmesser und drei Hauptleitungsröhren von $1\frac{1}{2}$ Werschock Durchmesser angebracht, durch welche letztere die schmelzende Bronze beim Giessen von oben nach unten, und dann in die $\frac{3}{4}$ Werschock Durchmesser habenden Querröhren geleitet wurde, durch welche die ganze Form unmittelbar erfüllt wurde. Die Querröhren zwischen dem Wachsmodell und den Hauptleitungsröhren und Luftröhren, hatten drei Werschock Länge; unter der Pinthe wurden die kurzen Leitungsröhren zum Ausschmelzen des Wachses angebracht, die sich in eine einzige vier Werschock Durchmesser habende Röhre vereinigten, durch welche letztere das Wachs in ein untergesetztes Gefäß ausgelassen wurde. Die Stellung der sämtlichen Leitungsröhren s. Tab. II. Fig. 2.

Die Nachtheile, die aus unzweckmäßiger Beschaffenheit und Anordnung der Leitungsröhren, für die zu giessenden Werke entspringen können, sind leicht zu erwägen. Ist z. B. der Durchmesser der Röhren verhältnismässig zu klein und sind die Winkel ihrer Verbindungen zu groß, so können partielle Erstarrungen der schmelzenden Bronze in den Röhren, während des Gusses, stattfinden, und das Gelingen des Werkes vereiteln u. s. w.

6. Die Gussform.

Die eigentliche Gussform wird aus der oben angegebenen Formschlichte verfertigt. Es stellt dieselbe diejenige feste Rinde dar, die das um den Kern herum aufgetragene Wachsmodell in

allen Theilen vollkommen einschließt, und, nach dem Ausschmelzen des Wachses, alle die dadurch entstandenen Zwischenräume umfasset, die beim nachfolgenden Guss der Statue mit Bronze auszufüllen sind.

Es muß dieselbe so beschaffen seyn, daß sie nach vollendetem Ausschmelzen des Wachses, der Feuerung deren man sich bedient, die gänzliche Austrocknung der Form zu bewirken, sowohl gehörigen Widerstandt leistet, ohne die geringsten Risse zu bekommen, als auch beim nachfolgenden Guss des Werks, den Einsturz des ungeheuren Gewichts schmelzender Bronze auszuhalten ohne die mindeste Beschädigung zu leiden.

Was die Beschaffenheit der Schlichte betrifft, diesen Erfordernissen Genüge zu leisten, so ist oben das Nöthige erörtert worden. Die Anfertigung der eigentlichen Gussform selbst, ist also hier nur noch in Erwägung zu ziehen.

Bei dieser Anfertigung bringt man zuerst die Formschlichte, auf einem gewöhnlichen Reibesteine, ohne Beimischung gehackter Haare, zu derjenigen Feinheit, wie sie die Farben haben, die bei der Malerei angewendet werden, und setzt ihr dabei etwas Leimwasser oder Eiweiß zu, um die bindende Eigenschaft derselben zu vermehren. Hierauf wird diese fein präparirte Schlichte, mittelst eines Pinsels, über alle Theile des Wachsmodelles, mit den dazu gehörigen Leitungsröhren aufgetragen, und zwar mit solcher Vorsicht und Genauigkeit, daß auch die feinsten Züge des Werks vollkommen gedeckt werden. Dieses Auftragen geschieht schichtweise, und bei Auftragung

jeder Schicht muß das vollkommene Austrocknen abgewartet werden. Zu den ersten vier bis sechs Schichten, darf nur fein präparirte Formschlichte angewandt werden, so wie auch die größte Sorgfalt bei Auftragung derselben gebraucht werden muß. Zu den folgenden Schichten aber, deren Auftrag nicht so viel Vorsicht bedarf, kann die nach obenerwähnter Art bereitete Formschlichte, mit gehackten Kuhhaaren vermischt, angewandt werden.

Die Anzahl der sämtlichen Schlichtschichten, die zur vollendeten Bildung der eigentlichen Gußform anzuwenden sind, beträgt 25 bis 30. Die Dicke der sämtlichen Schichten zusammen, d. h. die Dicke der Rinde, die sich um dem ganzen Wachsmodell nunmehr gebildet hat, beträgt einen halben bis ganzen Zoll.

7. Der Mantel.

Derjenige Ueberzug, der die eigentliche Gußform in ihrer ganzen Außenseite umschließt, und weiter keinen Zweck hat, als der Form den nöthigen Zusammenhalt zu geben, heißt der Mantel. Es wird derselbe aus besonders dazu verfertigten Backsteinen gemacht.

Diese Backsteine sind aus Thon, Sand und Ziegelmehl geformt; sie sind in Hinsicht ihrer Größe von zweierlei Art. Die kleinern haben 3 bis 4 Zoll Länge und $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll Breite und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke; die größern haben 6 bis 8 Zoll Länge, 4 bis 5 Zoll Breite und 2 Zoll Dicke. Die kleinen dienen zur Verfertigung des innern Theils des Mantels, der die eigentliche Gußform

unmittelbar umschliesst; die größern aber dienen zur Aufrichtung der äußern größern Mauer des Werks. Das ganze innere und äußere Gemäuer des Mantels, wird mittelst derselben Thonschichte aufgeführt, die zur Bereitung der gröbern Schichten der eigentlichen Gufsform diene. Die Backsteine werden vor dem Gebrauch an der Sonne, oder in einem Trockenofen, vollkommen ausgetrocknet.

Da die äußere Oberfläche der eigentlichen Gufsform zugerundet ist, die Backsteine aber eckig sind; so ist leicht zu erachten, daß bei der Zusammensetzung des Mantels, auch wenn die kleinsten Backsteine angewandt werden, mehr oder weniger bedeutende Zwischenräume entstehen müssen, die, wenn sie nicht ausgefüllt würden, den Zusammenhalt der Form unsicher machen könnten. Man gebraucht daher die Vorsicht, alle jene Zwischenräume, vorzüglich bei Aufmauerung der ersten zwei Backsteinschichten, wozu man bloß die kleinen Backsteine anwendet, mit derselben Formschichte auszufüllen, die zur Anfertigung der eigentlichen Gufsform genommen worden. Nachdem die ersten zwei Backsteinschichten aufgeführt sind, wird das Ganze mit einer Mauer von den größern Backsteinen eingefalst, und zwar die obere Hälfte nur einen Stein dick, die untere Hälfte aber, die einer stärkern Befestigung bedarf, zwei Steine dick. Der nun vollendete Mantel der Gufsform, an welchem keine andern Hervorragungen der innern Form ausstehen, als die Endungen der Zirkulationsröhren, wird mit eisernen, sich rechtwinklicht durchschneiden-

den Bändern, umgeben, und so zu unerschütterlicher Befestigung gebracht.

Um von der, im Vorhergehenden abgehandelten, Einrichtung der sämtlichen einzelnen Theile der Form sowohl, als auch der Aufeinanderfolge der Arbeiten, die zur Vollendung der Form nöthig sind, einen vollständigen Begriff zu geben, sind auf der zweiten Tafel Abbildungen dargelegt, die sich auf unser oben gewähltes Beispiel, nämlich auf den Guss der kolossalischen Statue, des St. Wladimir beziehen.

Fig. 1. Durchschnitt der Statue.

- a. Armatur des Kerns.
- b. Drathgeflecht der Armatur.
- c. Metaldicke der Statue.

Fig. 2. Ansicht des Werks vor Auftragung der eigentlichen Gussform.

- a. Wachsmodell.
- b. Leitungsröhren zum Auslassen des Wachses.
- c. Trichter.
- d. Luftröhren.
- e. Hauptleitungsröhren.
- f. Querröhren.

Fig. 3. Ansicht der Form vor ihrer gänzlichen Vollendung.

- a. Innerer Theil des Mantels.
- b. Aeufserer Theil des Mantels.
- c. Ausflußöffnung für das Wachs.
- d. Trichter.
- e. Luftröhren.
- f. Hauptleitungsröhren.
- g. Querröhren.

Fig. 4. Ansicht der Form, nach gänzlicher Vollendung.

a. Luftlöcher.

b. Ausflußöffnung für das Wachs.

c. Trichter.

d. Eiseneinfassung der Form.

Von den im Vorhergehenden beschriebenen, mit gleicher Geschicklichkeit gemachten Hauptvorrichtungen, vorzüglich aber von der geschickten Bearbeitung aller einzelnen Theile der Form, hängt die glückliche Vollendung des eigentlichen Gusses kolossalischer Statuen ab. Die lebendige Schönheit und Aehnlichkeit der Statue mit dem zum Grunde gelegten Modelle aber, hängt lediglich von der Ausarbeitung des Wachsmodelles und der eigentlichen Gussform ab, welche Geschicklichkeit, Erfahrung und Geschmack des Künstlers in vollem Maasse voraussetzt. — Uebrigens ist zu bemerken, daß die vollständige Ausführung der Form die meiste Zeit von allen, bei der Bildgießerkunst vorkommenden Arbeiten, erfordert. Es wurden z. B. bei unserm gewählten Beispiele, allein sechs Monate Zeit zu den Vorbereitungen zum Guß angewandt u. s. w.

III.

Von den eigentlichen Arbeiten die bei der Bildgießerkunst vorkommen.

Die Arbeiten, die zu den im Vorhergehenden beschriebenen Vorrichtungen, zur Aufrichtung des Grundmodells, des Schmelzofens und der Form ausgeführt werden, können als Vorbereitungen nicht zu den eigentlichen Gießerarbeiten gezählt

werden, sondern nur diejenigen, die in unmittelbarer Beziehung auf das Produkt der Kunst stehen. Zu letztern gehören folgende: 1) Vorbereitung der Form und des Ofens zur Gießerarbeit, 2) Schmelzprozeß, Abstechen, Gießen, 3) Ausnehmen der Statue aus der Form, 4) innere und äußere Abräumung und Ausbesserung der gegossenen Werke, 5) Bronziren der letztern.

A. Vorbereitung der Form und des Ofens zur Gießerarbeit.

Das Auslassen oder Ausschmelzen des Wachses aus der Form, das Austrocknen oder Ausbrennen der letztern, und das Umwerfen und Einfassen derselben mit Erde, sind die Vorbereitungen, die jetzt mit der Form vorgenommen werden. Da, wie oben erwähnt, die Form für kolossalische Werke in der Formgrube selbst eingerichtet wird, so sind auch die angegebenen Vorbereitungen an dieser Stelle zu verrichten.

Im steinernen Fundamente der Form sind mehrere Feuerkanäle angelegt, und die Zwischenräume zwischen dem Mantel und der Form und den Wänden der Formgrube (die einen Abstand von etwa einer Arschine haben) sind mit Ziegelschutt ausgefüllt, jedoch mit der Vorsicht, daß darin mehrere Zuglöcher oder schornsteinähnliche Oeffnungen gelassen sind, so das unter der Form mit Bequemlichkeit Feuerung gemacht werden kann.

Das Auslassen des Wachses aus der Form geschieht, indem zuerst ein schwaches Kohlenfeuer in den Feuerkanälen unter der Form angemacht

wird, das man nach und nach verstärkt. Das ausfließende Wachs wird in einem hölzernen Gefäße aufgefangen, und es findet um so weniger Wachsverlust statt, je vorsichtiger man mit Anheizung der Form zu Werke gegangen ist. Würde man gleich anfänglich ein zu starkes Feuer geben, so würde der Wachsverlust desto beträchtlicher ausfallen.

Nach vollendetem Ausfluß des Wachses wird die Feuerung immer mehr und mehr verstärkt, und so lange fortgesetzt, bis keine Feuchtigkeit, d. i. keine Wasserdämpfe mehr aus der Form entweichen, und der Kern der Form vollkommen ausgebrannt ist. Bei Versäumung dessen, würde beim nachfolgenden Guß, durch die in die Form stürzende schmelzende Bronze leicht Wasserzersetzung verursacht werden, ein für das Kunstwerk nachtheiliges Prasseln in der Form, ja wohl gar Umherschleudern der schmelzender Bronze, bewirkt werden. Allzulange fortgesetzte Feuerung aber würde nachtheilige Verbindungen der eisenen Armatur bewirken.

Die ausgebrannte Form wird jetzt, nachdem sie ein wenig abgekühlt ist, von ihrer Schuttumgebung befreit, d. h. der Schutt der die Zwischenräume zwischen den Wänden der Grube und dem Mantel der Form erfüllt, wird ausgeworfen, und nach gänzlicher Abkühlung des Ganzen, durch trockene Erde (der noch etwas gebrannter Gips zum Einsaugen etwaniger Feuchtigkeit zugemischt worden) ersetzt, welche man rings um die Form herum fest einstampft. Dieses Einstampfen der Erde dient zu gänzlicher Befestigung und Sicher-

heit für die Haltung der Form, und wird bei allen Arten der Gießereien, besonders bei großen Stücken, zu Hülfe genommen. Es muß diese Arbeit kurz vor dem Guss verrichtet werden, damit die Erde (die auch bei aller Vorsicht noch Feuchtigkeit erhalten kann) nicht Zeit gewinnt, der ausgebrannten Form Feuchtigkeit mitzutheilen.

Vom Stichloch des Schmelzofens bis zum Trichter über der Form, wird, unter einem Winkel gegen den Horizont von 10 bis 15 Graden, ein Verbindungsgerinne von gut ausgebrannten Ziegelsteinen aufgemauert, welches an der untern Seite, wo es auf der eingestampften Erde ruht, mit eisernen Bänden verwahrt ist. Es dient dasselbe die schmelzende Bronze in die Form zu leiten, und ist, nach Beschaffenheit der Umstände, auch in mehrere Theile getheilt. Dies Gerinne wird kurz vor dem Guss mit glühenden Kohlen eben so abgewärmt, als der Trichter über der Form.

Der Ofenheerd, der nicht mit Gestübe ausgeschlagen ist, sondern nur mit etwas leichtverglasbarem Sande bedeckt ist, und aus besonders guten feuerfesten Ziegelsteinen besteht, wird mit Kohlenfeuer ausgetrocknet, und hierauf der Flammenofen angeheizt.

B. Schmelzprozeß, Abstechen, Gießen.

Die Quantität der Bronze, die zum Guss eines Werks nöthig ist, wird nach der Quantität des Bildgießserwachses berechnet, die zur Verfertigung des Wachsmodelles aufgegangen ist, indem man auf einen Theil Wachs acht Theile Bronze rech-

net. Da aber beim Guss so mancherlei unerwartete Vorfälle eintreten können, die eine Quantitätsvermehrung der Bronze nöthig machen, den erwünschten Ausfall des Gusses zu erzielen, als z. B. Verletzungen in der Form, unerwartet starkes Zusammenziehen des Kerns der Form u. s. w., so ist es rathsam, das Gewicht der Bronze etwas größer als nach der Berechnung, etwa um $\frac{1}{8}$ größer, zu nehmen und im Ofen einzusetzen.

Hat man alte Bronze einzuschmelzen, so ist der Schmelzprozess einfacher und geht schneller von statten, als wenn die Bronze erst aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt werden muß. In letzterm Falle wird folgendermaßen verfahren: zuerst trägt man das Kupfer nach und nach ein, und nach dem Einschmelzen desselben, die übrigen leichtflüssigern Metalle, in oben festgesetzten Verhältnissen; nämlich zuerst den Zink und dann das fertige Messing. Die Feuerung wird mit trocknen, wenig Rauch gebenden, Holze unterhalten. So bald das Ganze in Fluß gerathen, trägt man einen Antheil Talg auf die schmelzende Fläche, wodurch theils das sich auf letzterer bildende Oxyd und die Schlacken reduziert werden, d. h. (nach handwerksmäßigem Ausdruck) das Metall gereinigt wird, theils die Verminderung des Metallverbands, d. i. des sich verflüchtigenden Antheils, bewerkstelligt wird. Die Mischung wird, da sich die Metalle nach ihrer spezifischen Dichtigkeit in Schichten absondern, von Zeit zu Zeit mit hölzernen, auf ihrer Oberfläche verkohlten Stangen umgerührt, und das Schmelzen weiter fortgesetzt. So bald als die Oberfläche der schmelzen-

den Masse spiegelhell und gleichförmig im Flusse steht, wird endlich das Zinn als das leichtflüssigste der eingetragenen Metalle, eingeworfen; das Ganze wiederum umgerührt, und wenn man bemerkt, daß beim Umrühren ein weißer Dampf aufsteigt, und die Stangen ein gewisses Prasseln von sich geben, was zuvor nicht bemerkt wurde; so ist es ein Kennzeichen, daß die Bronze den gehörigen Grad von Dünnschmelzbarkeit erreicht hat, und das Schmelzen, das nicht bis zum Aufwallen des Metalles fortgesetzt werden darf, wird nun unterbrochen.

Es wird nunmehr zum Abstechen des Metalles, zum eigentlichen Guss geschritten. Es wird nämlich das, an die Verbindungsrinne stoßende Stichloch, das bisher beim Schmelzgange durch eine eiserne Platte, oder durch einen Ziegelstein verschlossen war, mittelst einer eisernen, etwa 6 bis 8 Fuß langen, in Ketten hängenden Hüttenstange, die am einen Ende knollenförmig gestaltet, und am andern Ende einen hölzernen Stiel hat, aufgestoßen, und zwar mit der Vorsicht, daß die Verstopfung des Stichlochs ganz weggeschafft wird, und dem gänzlichen Ausfluß der schmelzenden Bronze kein Hinderniß im Wege steht. Fließt die schmelzende Bronze hierauf durch den Trichter vollkommen ruhig in die Form, und steigt nach gänzlichem Ausfluß der Bronze aus den Ofenheerde, der überflüssige Antheil aus den Luftröhren der Form hervor, und ergießt sich in den, hierzu vorgerichteten Behälter; so ist dies ein sicherer Beweis von dem glücklichen Ausfall des Gusses. Bleibt dieses Ueberlaufen der Form aus, so läßt sich daraus

schliessen, daß die fließende Bronze sich einen unbezweckten Ausweg gebahnt habe, und das Gelingen des Gusses vereitelt sei. In solchem Falle sind dann gewöhnlich mehr oder weniger große und kostspielige Reparaturen der gegossenen Werke nöthig, die zuweilen eben so viel und noch mehr Zeit erfordern, als wenn das Werk von neuem ganz gemacht würde.

Die Vorsicht, die man bei der Kanongießerei gebraucht, die Porosität der Stücken nach dem Guß so viel als möglich durch das schwere, obere, pressende Kopfstück zu vermindern, ist bei der Statuengießerei nicht so zu beachten, theils weil das Mischungsverhältniß in dem Bildgießererz mehr als das im Kanonmetall Dichtigkeit verursacht, theils auch, weil jene Porosität nicht so viel Nachtheil bringen kann, als beim Kanongießen. Uebrigens bewirken die Metallsäulen in den Leitungsröhren der Bildgießerform, auch eine Art von Pressung auf das Metall, wodurch denn jene Porosität noch weniger zu befürchten ist.

Die Zeit, in welcher sich die Form mit der schmelzenden Bronze füllet, steht im geraden Verhältniß mit der Größe der zu gießenden Werke, und im umgekehrten mit dem Durchmesser und der Anzahl der Leitungsröhren. Bei unserm gewählten Beispiele, verflossen zehn Minuten, vom Abstechen bis zur gänzlichen Füllung der Form. Das Gewicht unserer Statue war 727 Pud 18 Pfund; die Größenverhältnisse derselben s. S. 36.

Die Zeit, welche erfordert wird, die von neuem zusammenzusetzende Bronze zum gehörigen

Grade der Flüssigkeit zu bringen, beträgt beim Gebrauch des obenbeschriebenen Ofens, für 1000 Pud etwa neun Stunden. Die in Paris für Louis XIV. gegossene, 2500 Pud schwere Statue, hat zum Schmelzen der Bronze vierzig Stunden erfordert; die für Peter den Ersten in Petersburg auf dem Isaacksplatze aufgerichtete (die bei ihrer Größe und Metaldünne dennoch 1351 Pud schwer ist) hat 24 Stunden Schmelzzeit erfordert. Erstere hätte in unserem Ofen in weniger als 24 Stunden; letztere etwa in 12 Stunden zum gußrechten Fluß gebracht werden können.

Die Quantität des Metallabgangs, der nicht allein beim Schmelzprozesse, sondern auch beim Ausfeilen etc. zusammengekommen, statt findet, beträgt, bei gegenwärtigem Zustande der Kunst, gewöhnlich ein Zehntel des Gewichts der Bronze. Ehemals betrug dieser Abgang, nach der Erzählung einiger Franzosen $\frac{1}{6}$ ja gar $\frac{1}{5}$ des Ganzen, und wurde beinahe ganz als Verlust angesehen. Von den beim Schmelzen statt findenden Metallabgange, kann man einen Theil als Ersatz zurück erhalten, wenn man die unvermeidlich entstehenden Schlacken durch einen Krummofen setzt, und anfrischt. Es fällt hiebei eine Metallmischung von beinahe ganz weißem Ansehen, in welcher das Zinn prädominirt.

Welches Schmelzprozesses sich die Alten beim Guß ihrer Statuen bedient haben, wünschte ich wohl zu wissen. Ihre Werke zeichnen sich durch außerordentliche Metaldünne aus, die sie in Vergleich mit ihrer Größe haben. Diejenigen, die mit Vorurtheil für die Geschicklichkeit der Alten
in

in der *Ausübung* aller Künste sprechen, schreiben es blos dem Metallgeize der Alten zu, daß sie ihre Werke nicht aus dem Ganzen gegossen, sondern aus einzelnen Stücken zusammengelöthet haben.

C. Ausnehmen der Statuen aus der Form.

Einige Stunden Zeit nach Anfüllung der Form, d. i. nach Vollendung des Gusses, sind vollkommen hinreichend, die völlige Erstarrung der Bronze in der Form zu bewirken, sei auch das gegossene Werk von noch so großem Umfange und von noch so großer Metalledicke. Sind freilich übertriebene Vorsichtsmaafsregeln, z. B. beim Ausbrennen und bei Befestigung der Form u. s. w. genommen worden, und ist die äufsere Temperatur der Atmosphäre sehr hoch, so wird auch nach Maafsgabe dessen, mehr Zeit zur Abkühlung erfordert. Da aber die schmelzende Bronze der Form, so wie der Erde in der Formgrube, beträchtliche Hitze mittheilt, auch wohl ungesunde Ausdünstung bewirkt; da ferner die Nothwendigkeit des allzuschnellen Ausziehens eines Werks, auf dessen Vollendung so viel Zeit gewendet worden, wohl selten eintreten dürfte; so wird diese Arbeit erst 12 bis 24 Stunden nach Vollendung des Gusses verrichtet, wo dann das Metall nicht mehr allzuheifs ist.

Zu dem Ende wird zuörderst, die in der Grube um die Form herum eingestampfte Erde ausgegraben; dann wird der Mantel der Gufsform, nachdem die ihn umgebenden eisernen Bänder abgelöset worden, eingebrochen und zerkleinert;

hierauf wird die Statue, wenn sie von den anhängenden Theilen der äußern Gufsform größtentheils befreiet ist, mittelst eines Krahns, der nach dem Umfange des Werks verschiedentlich eingerichtet ist, ausgezogen, und in diejenige Werkstatt gebracht, wo die letzte Bearbeitung damit vorgenommen werden soll.

Findet man nach dem Ausziehen, daß die Statue fehlerfrei, und dem Grundmodelle vollkommen ähnlich ist; so ist das Höchste, in Hinsicht des Gusses, erreicht, was zu erreichen möglich war. Findet man aber, daß (z. B. durch Verletzung der Form) einzelne Theile der Statue unförmlich gestaltet, oder wohl gar ganz fehlen (wie dies z. B. der Fall beim ehemals ausgeführten Gufs der erwähnten Statue Peters des Ersten gewesen ist, wo das Obertheil des Ritters bis an das Knie, so wie der Kopf des Pferdes, beim ersten Gufs manquirt haben); dann muß die Arbeit von neuem angefangen, d. h. ein zweites Vervollkommnungsgießen verrichtet werden, das aber zuweilen eben so beschwerlich und kostspielig fällt, als die Ausarbeitung des ganzen Werks.

Der Gufs mag nun aber so gut gerathen seyn als er wolle, so sind in jedem Falle Ziselirarbeiten nöthig, die außerwesentlichen Metallstücke von den gegossenen Werken hinwegzuschaffen, so wie auch Verlöthung verschiedener Oeffnungen, und Ausgleichen unebner Stellen zu veranstalten.

D. Außere und innere Abräumung der Statuen.

Ist der Gufs der Werke vollkommen fehler-

frei gerathen, so besteht die nöthige Ziselirarbeit, blos in dem Abschneiden der Metallzweige, die durch die Leitungsröhren der Form gebildet worden, und in dem Ausfeilen der Stellen, auf welche sie geleitet waren. Diese Arbeit macht um desto weniger Schwierigkeit, da jene Metallzweige nur auf solche Stellen des Kunstwerks verfügt werden, die wenig Detail von Ausarbeitung haben, z. B. auf ebene Theile des Leibes u. s. w. Es erfordert diese Arbeit daher keinen geübten Künstler, sondern kann von jedem gemeinen Arbeiter verrichtet werden.

Anders verhält es sich, wenn z. B. nicht die größte Sorgfalt auf die Anfertigung des Wachsmodells gewandt worden, oder wenn etwa da, wo die einzelnen Theile der Gipsform in Zusammenfügung waren, Wachsränder etc. entstanden sind, die vielleicht noch überdies die feinsten Züge des Werks getroffen haben; dann muß die Geschicklichkeit und Geübtheit eines guten Kupferstechers zu Hülfe kommen, die durch den Wachspossirer verursachten Fehler zu verbessern. In solchem Falle geht zuweilen aller Ausdruck und alle Schönheit, trotz aller angewandten Mühe des Graveurs, verloren, da es unmöglich ist, etwas so Vollkommenes durch Ziselirarbeit hervorzubringen, als was durch den Guß hervorgebracht werden kann.

Nachdem die äußere Abräumung und etwaige Ausbesserung der Gußwerke verrichtet ist, wird zur innern Ausräumung, d. h. zur Ausnahme des Kerns nebst der Armatur geschritten. Wollte man die, für die Haltbarkeit der Statue gänzlich unnütze Kernmasse, in den Werken stecken las-

sen, so würde dies nicht allein die Unannehmlichkeit ungeheurer Gewichtsvermehrung der letztern mit sich führen, sondern wohl gar, bei grossem Temperaturwechsel, Risse in dem Metalle der Kunstwerke verursachen. Sind die einzelnen Theile der Armatur des Kerns auf geschickte und zweckmässige Art zusammengefügt worden, und ist die Kernmasse so beschaffen, daß sie sich leicht zerkleinern läßt; so macht die innere Ausräumung der Statue keine Schwierigkeit. Wir haben oben bemerkt, daß zu dieser Arbeit verschiedene Oeffnungen, an den wenig bemerkbaren Stellen, an den Gusswerken gelassen werden; durch diese werden die einzelnen Stangen und das Geflecht der Armatur, nebst den zerkleinerten Kerntheilen, nach und nach ausgezogen.

Die letzte Arbeit die nun folgt, ist die Verlöthung oder Verschmelzung der Oeffnungen, durch welche der Kern ausgenommen worden, und die Ausbesserung dieser Vermachungen. Das Verhältniß der Bestandtheile der Löthung, muß von dem der Bronze nur in so weit abweichen, als es der erforderliche höhere Grad von Schmelzbarkeit der Löthung, so wie die von der Bronze des Werkes nicht viel abweichende Farbe der Löthung, gestattet. Es ist leicht zu erachten, daß diese Arbeit um so mühsamer und kostspieliger ausfallen muß, je mehr man bei Zusammensetzung der Armatur Sicherheitsmaafsregeln für die Haltung der Form genommen hat; sie ist desto leichter, je kleiner die Anzahl der Löcher ist, zu welchen man beim Vorrichten der Armatur den Grund gegeben hat. Es wird diese Arbeit

unter den gewöhnlichen Handgriffen, mit Löthkolben verrichtet. Andere zufällige Verletzungen werden, wenn sie nicht allzubeträchtlich sind, ebenfalls durchs Verlöthen entfernt, z. B. kleine Risse im Mantel u. s. w. Die Ausbesserung der verlötheten Stellen, geschieht auf erwähnte Art durch Ziselirarbeit.

E. Das Bronziren.

Jede aus der Formgrube kommende Statue, hat ein unangenehmes Oberflächenansehen, ist an einigen Stellen metallisch glänzend, an den andern angelaufen, erscheint verschiedenfarbig gefleckt, hell und dunkel u. s. w.

Dies zu heben, werden die Statuen entweder durch Abwischen mit sehr verdünnter Schwefelsäure und Abscheuern in gleichförmigen Metallglanz gesetzt, oder (da der Reflex des letztern zur Entstellung der Kunstwerke beiträgt) bronziret d. h. künstlich mit demjenigen Erzbeschlage (*Aerugo nobilis* des Horaz) überzogen, der sich durch Einwirkung der Atmosphärien auf der Oberfläche der im Freien aufgestellten Werke sonst erst mit der Zeit bildet.

Zur vollendeten Bildung des natürlichen Erzbeschlags, scheinen Jahrhunderte erforderlich zu seyn. Die in Stockholm und in Petersburg für Gustav Adolph, Gustav den Dritten, Katharina die Zweite und Suwarof aufgestellten kolossalischen Statuen, haben vom gewöhnlichen Metallglanze der Bronze fast noch gar nichts eingebüßt. An der in Berlin von dem großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm (auf der langen Brücke) aufgerichteten Statue ist

die Bildung des natürlichen Erzbeschlags (der übrigens ausnehmend schön ist) noch nicht vollendet, obgleich solche bereits über ein Sekulum im Freien steht u. s. w.

Schon die Alten hatten daher Verfahrensarten ausgemittelt, jenen Erzbeschlag künstlich zu bilden, welche aber, eben so wie viele ihrer andern Künste, verloren gegangen sind. — Ich habe mich vor einigen Jahren damit abgegeben, verschiedene Nüancen von Grün und Braun auf Bronze und reinem Kupfer hervorzubringen, und es ist von meinen Vorschriften Gebrauch beim Bronziren großer Werke gemacht worden. Ich will daher einige von jenen Verfahrensarten, so wie mir solche im Gedächtniß geblieben sind, mittheilen. Ich habe solche auf mancherlei Weise abgeändert, halte es aber für unnütz, alle diese Untersuchungen zu erzählen.

Diejenige, durch welche man die antike Art zu bronziren am besten nachahmt, ist folgende: ein Theil Salmiak, drei Theile Weinsteinkristall, drei Theile Kochsalz, werden zusammen in zwölf Theilen heißem Wasser aufgelöst, und mit 8 Theilen salpetersaurer Kupferauflösung (von 1100:1000 spec. Dichtigkeit) vermischt. Diese Salzauflösung, mittelst eines Pinsels zu wiederholten Malen, auf die an einem mäßig feuchten Ort aufgestellten Werke aufgestrichen, bewirkt in Kurzem einen grünen sehr dauerhaften Erzbeschlag, der zwar anfänglich rauh ist, nach und nach aber glatt wird. — Ueber die Zusammensetzung der Bronzirbeize ist zu bemerken: 1) daß die Kupferauflösung daraus hinwegbleiben kann, wenn das Erz auf der ganzen Oberfläche angelauten ist, da in diesem Falle die

Beize hinreichenden Angriff, und Grundlage zur Bildung des Erzbeschlags hat; 2) daß die Quantität des Kochsalzes darin vermehrt werden muß, wenn der Erzbeschlag heller ausfallen, und sich ins Gelbliche ziehen soll; 3) daß die Quantität des Kochsalzes vermindert werden, oder dasselbe ganz wegbleiben muß; wenn der Beschlag mehr ins Blaue spielen soll; 4) daß statt des Weinstinkristalls auch eine proportionale Quantität Weinessig angewandt werden kann; 5) daß die Quantität des Salmiaks vermehrt werden muß, wenn man die Einwirkung der Beize beschleunigen will.

Eine andere Vorschrift einen grünen Erzbeschlag hervorzubringen, ist die: daß man gewöhnliches Scheidewasser (Salpetersäure mittler Stärke) mit drei Theilen Wasser verdünnt, und so gleichförmig als möglich (um entstehenden Flecken vorzubeugen) auf die bronzirenden Werke aufträgt.

Brauner Erzbeschlag kann zwar durch Anlaufen über Kohlenfeuer auf aller Bronze hervorgebracht werden; allein nur für kleine Stücke, z. B. für Medaillen etc., ist diese Methode anwendbar, weil es sehr mühsam seyn würde, auf großen Stücken dadurch einen gleichförmigen Beschlag hervorzubringen.

Die leichteste Methode braunen Erzbeschlag selbst auf die größten Werke zu bringen, habe ich durch Anwendung des Schwefelkali's ausgemittelt. Man löst einen Theil Schwefelleber in 30 Theilen Wasser auf, und vertheilt diëse Auflösung in flachen töpfernen oder hölzernen Gefäßen nach Gutbefinden in diejenigen verschlossenen Zimmer,

wo die zu bronzirenden Werke aufgestellt sind. Die successive Ausdünstung dieser Flüssigkeit, verursacht sehr bald das Verschwinden des Metallglanzes der Bronze, und bringt den mehr oder weniger starken braunen Beschlag (der um so haltbarer und heller ausfällt, je dünner er ist) darauf hervor.

Jeder Erzbeschlag, von welcher Art er auch sei, klebt nur mechanisch auf der Oberfläche der Bronze, mehr oder weniger fest an, erträgt aber keine starke Friktion, ohne abzugehen. Auf geprägten Stücken kann man dem Erzbeschlag mehr Haltbarkeit geben, wenn man erstere nach dem Bronziren noch einmal unter den Stempel der Prägmaschine bringt.

Es wäre hier der Ort über das Vergolden, das Versilbern etc. der Bronzestatuen, der Vollständigkeit dieser Abhandlung wegen, einiges zu sagen. Ich überhebe mich dessen aber, da einerseits die Vorschriften dazu von den allgemeinen bekannten Vergoldungs- und Versilberungsmethoden nicht abweichen, und andernseits bei kolossalischen Werken, selten Anwendung davon gemacht wird, da die Schönheit der im Freien aufgestellten Kunstwerke dadurch mehr vermindert als erhöht wird. Ich erinnere mich übrigens, in Pohlen versilberte kolossalische Statuen gesehen zu haben, die, da sie in halbdunkeln Kapellen der Kirchen aufgestellt waren, einen sehr schönen Effect machten; auch nehmen sich die in Peterhof und Zarskon Selo in stark bewaldeten Gärten aufgestellten, reich vergoldeten, sehr gut aus.

A n h a n g

über einige andere Kompositiones zu
Bronze und Kanonenmetall.

(Vom Geheimen Rath *Hermstädt.*)

Der interessante Gegenstand, welchen der Herr Hofrath Wuttig in vorstehender Abhandlung bearbeitet hat, wird dem Künstler, der sich mit der Statuengießerei aus Bronze beschäftigt, in Hinsicht der Zusammensetzung von selbiger und ihrer fernern Ausarbeitung, manchen wichtigen Fingerzeig geben; so wie sie dazu dienet, dem Dilettanten und jedem Freunde der Kunst, dem das Mechanische in der Anfertigung kolossaler Statuen aus Bronze, bisher unbekannt war, einen sehr deutlichen Begriff davon zu geben.

Es schien mir nicht uninteressant zu seyn, dasjenige als Anhang hier nachzutragen, was von Andern und von mir selbst, über die Zusammensetzung ähnlicher Metallkompositionen beobachtet worden ist, die zu Kanonenmetall, zu Glockengut, so wie zu Meubel-Beschlägen und andern ähnlichen Gegenständen des Geschmacks, bestimmt sind.

Was zunächst die Darstellung einer Metallkomposition betrifft, die zu Kanonenmetall

vorzüglich geeignet seyn soll, so ist und bleibt diese allemal wichtiger, als die Darstellung einer Komposition aus welcher Statuen gegossen werden sollen: denn hier kommt es nur allein darauf an, daß sie leichtflüssig genug ist, sich in allen Höhlungen der Form leicht und vollständig vertheilet, und nach dem Erstarren kompakt bleibt, ohne eine poröse Beschaffenheit anzunehmen. Anders verhält es sich dagegen bei Kompositionen, die zu Kanonenmetall und zu Glockengut bestimmt sind: denn bei jenen kommt es darauf an, bei einem höchsten Grade von Zähigkeit, die möglichste Härte damit zu verbinden, damit einerseits bei starker Ladung des Geschützes, das Zerspringen desselben verhütet wird; und andererseits die Härte der Komposition, der sich beim Losbrennen des Geschützes darin bewegenden Kugel, hinreichenden Widerstand entgegengesetzt, um nicht Eindrücke anzunehmen, die eine reflektible Bewegung der Kugel im Laufe des Geschützes veranlassen, welche sonst eine Abweichung von der geraden Linie herbeiführen würde, wenn die Kugel den Lauf des Geschützes verläßt.

In Rücksicht des Glockenguts fällt freilich jener Umstand hinweg. Da hier die Komposition bloß dazu bestimmt ist, stark zu tönen, und nur, bei jedem Zustande der Temperatur des Dunstkreises, den Schlägen des Knöppels oder des Hammers hinreichend entgegen zu wirken, ohne zu springen; daher auch bei dessen Zusammensetzung, weit weniger Umstände zu beobachten nöthig sind.

Die gesammten Qualitäten einer zu Kanonen und anderm Geschütz bestimmten Metallkomposition müssen billig in Folgendem bestehen: 1) daß die Komposition nicht zu strengflüssig sei; 2) daß sie beim Gießen möglichst gleichmälsig fließe; 3) daß sie während der Hauptschmelzung nicht viel Abgang am Gewicht erleide; 4) daß sie, sowohl während dem Schmelzen, als auch nach demselben, sich nicht zu leicht oxydire oder verschlacke; 5) daß sie während dem Schmelzen und Gießen von inhärirenden Schlacken und andern Unreinigkeiten sich leicht reinige, und in Rücksicht des quantitativen Verhältnisses der Mischungstheile, keine Stöhrung erleide; 6) daß die Masse sich beim Gießen in die Höhlungen der Form willig füge; 7) daß sie nach dem Erstarren einen völlig ebenen Bruch zeige; 8) daß sie weder so weich sei, um sich in Fäden ziehen zu lassen, noch zu spröde, um beim Anschlagen zu springen; 9) daß sie in der Hitze lange genug flüssig bleibe, ohne daß die Bestandtheile sich trennen; 10) daß sie im erstarrten Zustande sich gut bohren, feilen und sägen lasse, 11) daß sie nach dem Gießen und Erstarren sich im Umfange weder bedeutend vermindere, noch sich erweitere; 12) daß sie, ohne Veränderung der Grundmischung etc. leicht umgeschmolzen werden kann; 13) daß sie sich für Kanonen von jedem Kaliber gleich gut qualificire; 14) daß sie nach dem Bohren, dem Sägen und dem Feilen, einen guten metallischen Glanz

wahrnehmen läßt; 15) daß sie an der feuchten Luft sich nicht leicht oxydire.

Mehrere sehr interessante Beobachtungen über diesen Gegenstand, verdanken wir dem Königl. dänischen Justizrathe Herrn F. G. Müller (s. dessen Versuche mit Bronze oder gelbem Metall etc. Kopenhagen, 1802. 8.) Indem wir hier die Handgriffe, welche beim Schmelzen solcher Metallkompositionen beobachtet werden müssen, als bekannt voraus setzen, da sie in der Abhandlung des Herrn Hofrath Wuttig hinreichend angegeben und erörtert sind, theilen wir hier zunächst die Resultate derjenigen Versuche mit, die vom Herrn etc. Müller, als die vorzüglichsten seiner darüber angestellten Erfahrungen, beobachtet worden sind, so wie wir, was den übrigen Inhalt jener kleinen interessanten nicht hinreichend bekannten Schrift betrifft, darauf zurückweisen wollen. Dahin gehören:

1) Die Verbindung von 100 Theilen Gahrkupfer und $6\frac{1}{4}$ englischem Blockzinn. Sie gab ein Metall von rothgelber Farbe, das dichter, härter, und leichtflüssiger war, als Kupfer. Es ließ sich gut hämmern, gut in Fäden ziehen, und verlor beim Umschmelzen 3 Procent am Gewicht. Diese Komposition taugt also nicht zu Geschützmetall, wird aber zu Leuchtern, Mörsern, und andern ähnlichen Gegenständen, mit Vortheil benutzt werden können.

2) Eine Mischung von 100 Theilen Kupfer und $7\frac{2}{3}$ Zinn, gab eine dem vorigen sehr ähnliche Metallkomposition; die beim Umschmel-

zen $4\frac{1}{2}$ Procent am Gewicht verlor. Jene Metallkomposition nimmt an der Luft eine schöne goldgelbe Farbe an, die mit der Zeit zunimmt. Sie ist nicht brauchbar zu Geschütz, wohl aber zu Tabatieren, zu Uhrgehäusen, zu Knöpfen, zu Perloques und andern ähnlichen Gegenständen. In großen Massen geschmolzen, trennt sich aber aus dieser Komposition leicht das Zinn vom Kupfer; sie wird daher nur zu kleinen Arbeiten brauchbar seyn.

3) Eine Mischung von 100 Theilen Kupfer und 10 Theilen Zinn, gab ein Metall von schmutzig rothbrauner Farbe, das härter, specifisch leichter, und auch leichtflüssiger, als die beiden vorhergehenden war, und beim Umschmelzen mehr am Gewicht verlor.

4) Eine Verbindung von 100 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zinn, gab eine Metallkomposition, die gewöhnlich mattglänzend und feinkörnig im Bruch war, aber viel härter, als die vorigen.

5) 16 Theile Kupfer und 1 Theil Zink, unter einer Decke von Kohlenstaub zusammen geschmolzen, wobei der Zink erst dann hinzugegeben wurde, als das Kupfer schon im Flusse war, gab eine Komposition von gelblicher Farbe, dichtem feingestreiften Bruch, die weicher und biegsamer als alle vorhergehende war, und beim Umschmelzen bis 3 Procent am Gewicht verlor.

6) 16 Theile Kupfer und $1\frac{1}{2}$ Theil Zink, gaben eine Metallkomposition, die weicher, dichter, als die vorigen, und blaßgelb von Farbe war. Allein der Zink trennt sich zum Theil

aus allen diesen Legirungen, vorzüglich beim öftern Umschmelzen.

7) Gleiche Theile Zinn und Zink, welche für sich allein unter Kohlen geschmolzen, und dann zusammen gebracht wurden, gaben nach dem ersten Schmelzen eine Komposition von dunkelgrauer Farbe, und feinkörnigem Bruche, die weich war, sich drehen und schmieden liefs, und zu Leuchtern, Messergriffen und ähnlichen Gegenständen gebraucht werden kann.

8) 16 Theile Kupfer, 1 Theil Zinn und 1 Theil Zink, dergestalt unter einander gemischt, daß dem schmelzenden Kupfer erst das Zinn und dann der Zink zugegeben werde, gaben ein Metall von blaßröthlicher Farbe, das hart, dicht, gleichartig gemischt, leicht flüssig, feinkörnig und im Bruche metallisch glänzend war. Für Kanonenmetall hatte es eine ziemlich passende Härte; auch gab es, zu einer Glocke ausgegossen, einen sehr guten Klang. Doch fiel ein mit großen Massen angestellter Versuch, weit weniger gut aus.

9) 16 Loth Kupfer, 2 Quentchen Zinn und $\frac{1}{2}$ Quentchen Zink, gaben ein gleichförmig gemischtes blaßrothes Metall, das im Bruche feinkörnig, weniger dicht, aber viel zäher als das vorige, und dabei ausgezeichnet hart war.

10) 16 Theile Kupfer und 1 Theil Blei, welches dem schon schmelzenden Kupfer zugegeben wurde, gaben ein dichtes feinkörniges sehr sprödes und leichtflüssiges Metall, von röthlicher Farbe, das aber zu keinem metallischen Instrumente tauglich befunden wurde.

11) 16 Theile Kupfer und 1 Theil Spießglanzmetall, welches letztere in das unter Kohlen schmelzenden Kupfer getragen wurde, gaben ein gleichmälsig gemischtes, feinkörniges, sprödes, im Bruche dichtes, glänzendes Metall, von röthlicher Farbe.

Weil indessen die Anwendung des reinen Spießglanzregulus zu kostbar war, so wurde ein Theil Gahrkupfer und 2 Theile rohes strahliges Spießglanz zusammen geschmolzen, und zuletzt 3 Loth trockner Salpeter zugegeben, und mit einem neuen Zusatz von Salpeter umgeschmolzen, bis ein im Bruche dichter und funkelnder Regulus zum Vorschein kam. Jenes Metall ward kupferhaltiger Regulus genannt.

12) Werden gleiche Theile kupferhaltiger Spießglanzregulus und Zinn zusammen geschmolzen, so gewinnt man ein sprödes, dichtes, feinkörniges Metall, von weißer Farbe, das hier kupferhaltiger Zinnregulus genannt wird.

13) 8 Loth Kupfer, 3 Quentchen kupferhaltiger Zinkregulus und 1 Quentchen Zink, gaben ein Metall von ziemlicher Dichtigkeit, röthlicher Farbe, feinkörnig, etwas kristallinisch im Bruch, das leicht flüssig, und gleichförmig gemischt war. Es war hart und sehr spröde.

14) 8 Loth Kupfer und $1\frac{1}{2}$ Quentchen kupferhaltiger Zinnregulus, gaben ein sehr biegsames Metall von röthlicher Farbe, das weniger spröde als das vorige, keinesweges aber brauchbar zu Kanonenmetall war.

15) 16 Theile Kupfer und 1 Theil Wismuth, gaben ein Metall von röthlicher Farbe, das im Bruche dicht und ziemlich zähe war. Unter der Feile zeigte es sich glatt, gleichsam fettig.

16) 16 Loth Kupfer, 2 Loth Zinn, zwei Quentchen Zink und $\frac{2}{3}$ Quentchen Wismuth, gaben ein Metall von röthlich gelber Farbe, das aber zu nichts brauchbar war.

Vorzügliche Resultate zu Geschützmetall erhielt Herr etc. Müller, durch die Anwendung eines arsenicirten Zinnes, das er dadurch zubereiten lehrt, daß 1 Pfund geschmolzenes Zinn in einer erwärmten hölzernen Büchse gekörnet wird, dem man nachher 4 Loth weissen gepülverten Arsenik zusetzt, das gekörnte Zinn damit wohl untereinander schüttelt, dann noch 3 Pfund geschmolzenes Zinn zugiebt, und alles bis zur vollkommenen Vereinigung untereinander schüttelt. Das so mit dem Arsenik gemengte Zinn, wird nun unter einer Decke von Pech oder Harz nochmal geschmolzen, und dann in Stangen ausgegossen, welches nun das arsenicirte Zinn darstellt.

19) 2 Pfund Gahrkupfer, 4 Loth arsenicirtes Zinn und 3 Quentchen Zink, gaben eine Metallkomposition von zähem grobkörnigem Zusammenhang und dichtem Bruch, rothbrauner Farbe, großer Härte und vieler Zähigkeit. Eine davon angefertigte, 3 Zoll lange, und 3 Linien dicke Stange, trug 14 Schiffspfund und 12 Lispfund, ohne zu zerreißen, während mehrere andere Metallproben, die man für gehörig stark hielt, nur 9 Schiffs-

9 Schiffpfund trugen. Sie zog sich bei dem Zerreißen nur 2 Linien in die Länge. Herr etc. Müller empfiehlt dieses Metall besonders zu Kanonen.

20) 2 Pfund Kupfer, 7 Loth arsenicirtes Zinn und 6 Quentchen Zink, gaben ein noch härteres Metall als das vorige, das aber dabei doch zähe und zusammenhängend war, beim Ausgießen sich etwas dicklaufend zeigte, nur unter sehr harten Hammerschlägen Eindrücke annahm, und in der Festigkeit dem vorigen fast gleich kam. Herr etc. Müller empfiehlt dasselbe besonders zu Mörsern.

21) 2 Pfund Kupfer, 6 Loth arsenicirtes Zinn und 2 Loth Zink, gaben ein dem vorigen ähnliches Metall, das jedoch etwas zäher, auch leichtflüssiger und im Bruche mehr metallisch-glänzend war.

Außer den hier erörterten Metallkompositionen aus Zinn und Kupfer, verdienen noch folgende bemerkt zu werden.

22) Eine Verbindung von 100 Theilen Kupfer und 12 Theilen Zinn, woraus nach Darcey ein so hartes Metallgemisch erhalten wird, daß man Messerklingen daraus schmieden kann, die Federn schneiden.

23) Aus einer Verbindung von 95 Theilen Kupfer und 5 Theile Zinn erhält man das sogenannte Chrysochalk, von trefflicher Goldfarbe und einem hohen Grade von Geschmeidigkeit.

24) 6 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn, geben, nach Mouschenbroek das beste Verhältniß für Stückgut.

25) 100 Theile Kupfer und 12 Theile Zinn mit einem kleinen Zusatze von Messing, geben nach Wallerius, ein vorzügliches Geschützgut.

26) Schwedenborg empfiehlt dagegen zu gleichem Behuf auf 100 Theile Kupfer 12 bis 15 Theile Zinn.

27) Savary glaubt dagegen annehmen zu müssen, daß das Verhältniß des Zinns zum Kupfer nie 12 Procent übersteigen dürfe.

28) Zu Glockengut gewinnt man ein vorzüglich brauchbares Metall, aus 100 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zinn.

29) Savary schlägt dagegen vor, zu dem Behuf 100 Theile Kupfer, 20 bis 24 Theile Zinn und 2 Theile Spießsglanz, miteinander zu verbinden.

Ueber einige andere Metallkompositiones, zum mannigfaltigem Gebrauche.

Als Beschluß des Ganzen von jenen kleinen Werke, theile ich hier noch, zum gemeinnützigen Gebrauch für Gelbgießer, für Schwerdtfeger, für Knopffabrikanten und andere Metallarbeiter, denen solches von Nutzen seyn kann, eine Uebersicht der mannigfaltigen Metallkompositiones mit, die nach und nach entdeckt und in Gebrauch gesetzt worden sind. Ich rechne dahin die nachfolgenden:

a. Das Tomback.

Gemeiniglich glaubt man, daß jene Metallkomposition, welche Tomback, auch Dom-

back und Tombach genannt wird, von einem Engländer dieses Namens erfunden worden sei; es sind aber eben so viel Gründe für die Meinung vorhanden, daß jene Komposition aus Ostindien herkommt, und zuerst im Königreiche Siam verfertigt worden ist; und zwar aus Gold und Kupfer, so wie solche auch in der That mit dem roth karadirtem Golde viel Aehnlichkeit in der Farbe besitzt.

Man weiß wenigstens, daß jenes Metall in Siam schon seit den frühesten Zeiten bekannt war; auch erst im Ausgange des 16ten Jahrhunderts und zu Anfang des 17ten, aus Achim, einer auf der Nordspitze der asiatischen Insel Sumatra belegenen Stadt, so wie aus Siam, eine Menge kostbare Geräthschaften aus einem gelben Metall, unter den Namen Tombach, Tombaque und Tombayt, nach Frankreich und nach den Niederlanden, gebracht wurden, die man für eine Komposition von Gold und Kupfer ausgab.

Späterhin wurde nun auch der Tombach in Europa nachgemacht, indem man Kupfer und Zink, bei den vollkommensten Zustande ihrer Reinigkeit, miteinander verband.

Gegenwärtig hat man zur Darstellung des Tombachs gar mannigfaltige Versetzungen aufgestellt, die natürlich, nach dem unterschiedenen quantitativen Verhältniß der Mischungstheile, auch einen Tombach von verschiedener Farbe und Beschaffenheit darstellen müssen. Als vorzügliche Zusammensetzungen solcher Art, kennt man folgende:

- 1) 12 Theile Kupfer und 1 Theil Zink.

2) 8 Theile Kupfer, 1 Theil Zink und 1 Theil Zinn.

3) 16 Theile Kupfer, 16 Theile Messing und 1 Theil Zink.

4) 16 Theile Kupfer und 13 Theile Zink.

Man schmilzt zu dem Behuf das Kupfer in einem Tiegel für sich, unter einer Decke von Kohlenstaub, und trägt, wenn solches im Flusse ist, den Zink in kleinen Portionen hinzu, rührt alles untereinander, und gielst die Masse aus.

Eine Hauptbedingung ist es, daß Kupfer und Zink den vollkommensten Zustand der Reinheit besitzen müssen.

b. Das Pinchbeck.

Pinchbeck auch Pinschebeck wird ein dem Tombak sehr ähnliches Metall genannt, das von einem Engländer jenes Namens erfunden seyn soll, und zu Schuhschnallen, zu Messerheften, zu Degengefäßen etc. verarbeitet, sehr brauchbar ist. Auch das Pinschbeck ist eine Zusammensetzung aus Kupfer und Zink. Man bekömmt jenes Metall auf verschiedenen Wegen.

1) Aus 10 Theilen Kupfer, 8 Theilen Zink.

2) Aus 10 Theilen Kupfer, 8 Theilen Zink und 1 Theil Eisen.

3) Aus 1 Theil Tutia (Zinkoxyd) und 12 Theile Grünspan, mit Fett zusammen gemengt und geschmolzen.

Ein sehr schönes Ansehen erhalten die aus dem Pinchbeck gefertigten Arbeiten, wenn sie mit einem Pulver aus 8 Loth Spießsglanz, 6 Loth

Tripel, 16 Gran Schwefel und 2 Quentchen weißgebranntem Hirschhorn, abgerieben, und polirt werden.

c. Das Semilor.

Semelor auch Semilor, so wie Semidor und Mannheimer-Gold, nennt man eine dem Golde in der Farbe ziemlich gleich kommende Metallkomposition, aus Kupfer und Zink, welche im J. 1770 in einer dem Herrn Macher zu Mannheim zugehörigen Fabrike, vorzüglich schön zu bekommen war. Man setzt jene Masse aus Kupfer und Zink, unter verschiedenen quantitativen Verhältnissen, zusammen, wie folgende Bestimmungen lehren:

- 1) Aus 16 Theilen Kupfer und 7 Theilen Zink.
- 2) Aus 5 Theilen Kupfer und 2 Theilen Zink.
- 3) Aus 4 Theilen Kupfer und 1 Theile Zink.
- 4) Aus 112 Theilen Kupfer, 48 Theilen Messing und 1 Theile Zinn.

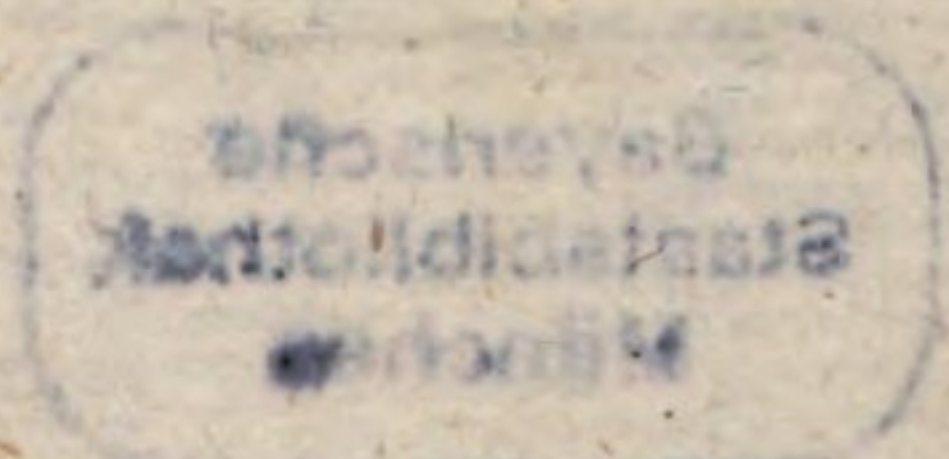
d. Das Prinzmetall.

Ein jenem, so wie auch dem Tomback und Pinchbeck sehr ähnliches Metall, ist das sogenannte Prinzmetall, das von einem pfälzischen Prinzen Namens Rupert erfunden worden seyn soll. Man gewinnt dieses Metall durchs Zusammenschmelzen.

- 1) Aus 2 Theilen Kupfer und 1 Theile Zink.
- 2) Aus 4 Theilen Kupfer und 1 Theile Zink.
- 3) Aus 6 Theilen Kupfer und 1 Theile Zink.

e. Das chinesische Beckenmetall.

Man gewinnt jenes Metall, das zur Darstellung von musikalischen Becken bestimmt ist, durchs Zusammenschmelzen aus



10 Theilen Kupfer, 3 Theilen Zinn und 1 Theile Wismut.

f. Argent Hachée.

Man gewinnt jenes silberähnliche Metall, durchs Zusammenschmelzen, aus

- 1) 12 Theilen Spießsglanzblei, 5 Theilen Zinn und 4 Theilen Messing.
- 2) Aus 1 Theile Spießsglanz, 20 Theilen Blei und 12 Theilen Messing.

g. Platin-ähnliches Metall.

Man gewinnt dasselbe durchs Zusammenschmelzen aus

5 Theilen Zink und 8 Theilen Messing.

h. Schriftgießser Metall.

Man setzt dieses auf verschiedene Weise zusammen :

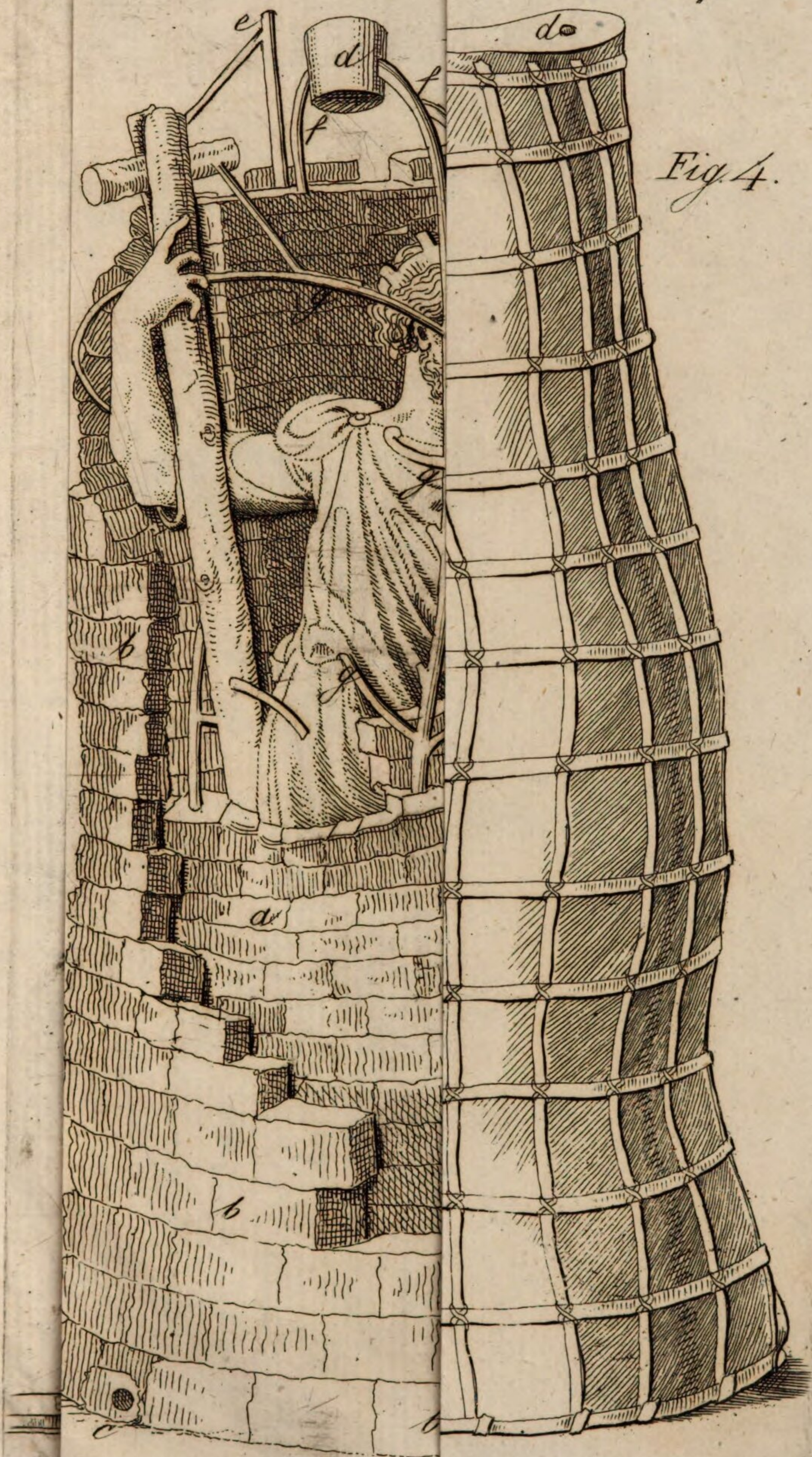
- 1) Aus 25 Theilen Blei, 11 Theilen Spießsglanzkönig und 5 Theilen Eisen.
- 2) Aus 10 Theilen Blei, 4 Theilen Spießsglanzkönig, 4 Theilen Eisen und 3 Theilen Kupfer.
- 3) Aus 6 Theilen Zinn, 1 Theile Blei und 1 Theile Spießsglanzkönig.

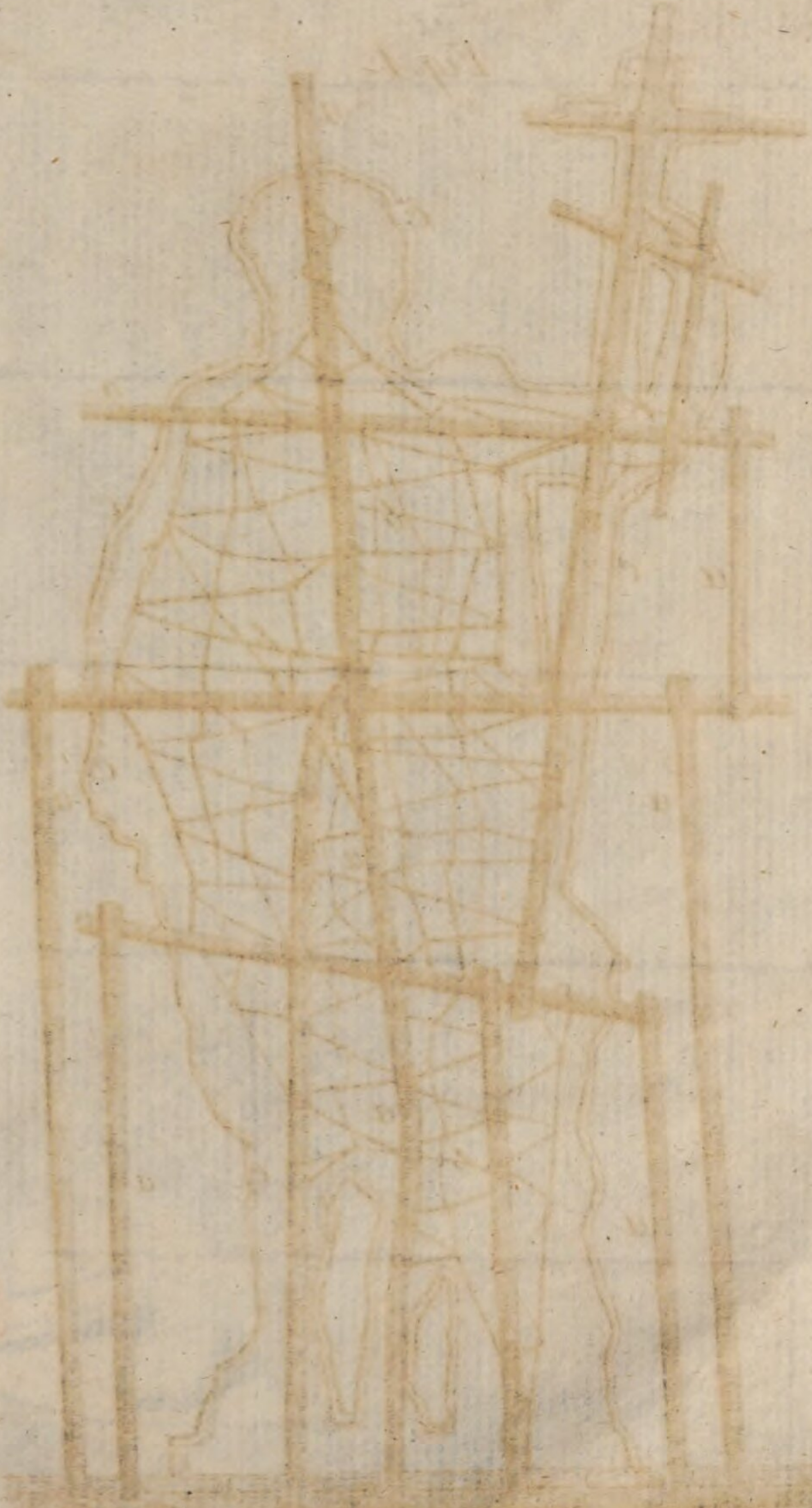
i. Masse zu Metallspiegeln.

Man gewinnt diese durchs Zusammenschmelzen aus

- 1) 48 Theilen Kupfer und 29 Theilen Zinn.
- 2) Aus 32 Theilen Kupfer, 15 Theilen Zinn, 1 Theile Silber, 1 Theile Messig und 1 Theile Arsenik.
- 3) Aus 3 Theilen Kupfer, 1 Theile Zinn und $\frac{1}{4}$ Theile Arsenik.
- 4) Aus 1 Theile Kupfer und 3 Theilen Zinn.

Fig. 4.





Bayrische
Staatsbibliothek
München

Bei C. F. Uetelang in Berlin, und durch alle
solide Buchhandlungen, sind folgende Werke zu
bekommen:

M u s e u m

des Neuesten und Wissenswürdigsten aus dem Ge-
biete der Naturwissenschaft, der Künste, der Fa-
briken, der Manufakturen, der technischen Gewerbe,
der Landwirthschaft, der Produkten = Waaren = und
Handelskunde, und der bürgerlichen Haushaltung;
für gebildete Leser und Leserinnen aus allen Ständen.

Herausgegeben

von Sigism. Friedr. Hermbstädt.

(gr. 8. Mit Kupf. Broch. Der Jahrgang in 12 monatl.
Heften. 7 Rthlr. 12 Gr.)

Unter obigem Titel wird das vormalige Bulletin
regelmäßig fortgesetzt werden. Einrichtung und Bearbei-
tung werden dieselben bleiben wie bisher. Die Gegen-
stände des Inhaltes aber, über welche das Museum sich
verbreiten wird, werden erweitert durch die Produkten-,
Waaren- u. Handelskunde, um solchem für den gebildeten
Kaufmann ein größeres Interesse zu geben. — Die vorigen
Leser des Bulletins erhalten also in dem Museum eine
in seinem Inhalte ähnliche Fortsetzung desselben, und um
dasselbe noch gemeinnütziger zu machen, ist es nicht nur
mit deutschen Lettern gedruckt, sondern vom Verleger auch
noch der Preis des Jahrganges vermindert worden.

Chemische Grundsätze

der Kunst Bier zu brauen;

oder

Anleitung zur theoretisch = praktischen Kenntniß und
Beurtheilung der neuesten und wichtigsten Entdeckungen
und Verbesserungen in der Bierbrauerei; nebst einer An-
weisung zur praktischen Darstellung der wichtigsten eng-
ländischen und deutschen Biere, so wie einiger
ganz neuer Arten derselben.

Von

Sigism. Friedr. Hermbstädt.

(gr. 8. 1814. Mit 2 Kupfertafeln. 2 Rthlr.)

Wuttig, Johann Friedrich Christian,

Die Kunst aus Bronze kolossale Statuen zu giessen

Berlin 1814

BHS V 124

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10709000-5